АКАДЕМИЯ НАУК СССР

Советская БОТАНИКА

№ 3 1939

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА-ЛЕНИНГРАД

СОДЕРЖАНИЕ

№ 3, 1939 г.

Стр.

I. **И. Н. Исип.** Влияние защитных веществ растительного организма на прорастание семян 3

II. **А. С. Ярковой.** Гипотеза защитных веществ в растительном организме 9

III. **Е. А. Буш.** О результатах исследований на юго-осетинском горнолуговом стационаре 17

IV. **С. И. Глуздаков.** О растительности альпийской области хр. Голого Западного Саяна 28

V. **К. И. Солоневич.** Метод и техника пыльцевого анализа 35

VI. **В. С. Соколов.** К вопросу о комплексном использовании некоторых видов *Salsola* в условиях песчаных пустынь и полупустынь Средней Азии и Закавказья . . 50

VII. **П. Б. Расцатов.** К изучению водного режима деревьев и кустарников в зимний период в условиях лесостепи Европ. части СССР 55

VIII. **В. Ф. Дягилев.** Сфагновые бугры в падях Восточной Сибири и их эволюция . 66

IX. **Е. В. Вульф.** Новые данные по географии Восточного бука 77

X. **В. С. Алгазин.** *Lavatera thuringiaca*, как волокнистое сырье 82

XI. **И. В. Палибин** и **А. В. Ярмоленко.** Задачи изучения верхнемеловых и третичных растений СССР 91

XII. **Научные заметки** 95

1) **П. И. Курский.** О методике картирования засоренности полей (95). 2) **В. Г. Танфильев.** О влиянии выпаса на степные злаки (100). 3) **В. А. Мириманян.** Опыты яровизации древесных культур (105). 4) **П. В. Максимов.** *Dactylis Aschersoniana* (Ежа Ашерсона) — ценный лугопастбищный злак (109). 5) **Л. Я. Церетели** и **Н. Н. Чантуриан.** Болезни плодов цитрусовых при хранении (111). **Л. Я. Церетели** и **Н. А. Окросцваридзе.** Дезинфекция семян и корневой системы *Poncirus trifoliata* (115).

XIII. **Критика и библиография** 116

1) **Г. И. Нестерчук.** Об исчисленных запасах бересклета бородавчатого в западных районах СССР (116). 2) **Б. П. Васильков.** О книге Л. А. Лебедевой и о критике ее (120). 3) **Н. Д. Козырев.** О книге А. Я. Дрейман и Г. Е. Киселев (123).

XIV. **Хроника** 124

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

СОВЕТСКАЯ БОТАНИКА

Гл. редактор акад. В. Л. Комаров
Отв. редактор д. б. н. Б. К. Шишкин
Отв. секретарь к-т б. н. М. А. Литвинов

№ 3

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА · 1939 · ЛЕНИНГРАД

Технический редактор Р. С. Волховер
Корректор А. А. Мирошников

Сдано в набор 7/V 1939 г. — Подписано к печати 19/VI 1939 г. — Формат бум. 70 × 108 см. — 8 п .л. — Уч. авт. л. 12,5 — 65888 тип. зн.в п. л. — Тир. 3900 — Ленгорлит № 3199. — АНИ № 1117. — Заказ № 440.

Типо-литография Изд-ва Академии Наук СССР. Ленинград, В. О., 9 линия, 12

ВЛИЯНИЕ ЗАЩИТНЫХ ВЕЩЕСТВ РАСТИТЕЛЬНОГО ОРГАНИЗМА НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН

И. Н. Исип

(Харьковская Государственная селекционная станция)

Известно, что в одних условиях семена прорастают, а в других — нет, а также в одних и тех же условиях прорастают не все семена.

Не зная истинной причины, вызывающей прорастание семян или задерживающей их прорастание, мы не можем это явление применить для практических целей в тех размерах, каких требует от нас производство.

Всем известно, что для прорастания семян нужны тепло, влага и воздух, но еще твердо не установлено, почему семена при наличии тех же факторов могут не прорастать.

Можно здесь указать не только на дикую или сорную растительность, семена которой могут лежать во влажной почве по несколько десятков лет, не теряя своей всхожести, но и на культивируемые нами растения. Например семена подсолнечника, находящиеся на материнском растении (в корзинках), не прорастают даже при длительном периоде дождей в летне-осеннее время в теплую погоду до тех пор, пока они будут находиться в своих корзинках.

Семена тыквы, будучи в плоде материнского растения, независимо от того, где бы эта тыква ни находилась — в теплом помещении, в погребе или в летнее время на открытом воздухе, — не прорастут до тех пор, пока не будут освобождены от плода. Бывают случаи, что семена прорастают и в плоде материнского растения.

Для объяснения причины данного явления, помимо наблюдаемых фактов в природе над растительным организмом, мною был поставлен целый ряд опытов со многими культурами, которые вскрыли причину данного явления и дали возможность использовать в земледелии эти закономерности.

Нами определялся порог прорастания семян сои, и при этом были получены следующие результаты. Были взяты семена сои (сорт Харбинский 231[а]) разной влажности — 10, 11 и 12%. Семена сои 10% влажности проросли при дополнительном получении 79% воды; семена 11% влажности — при дополнительном получении 80% воды, наконец, семена 12% влажности — при дополнительном получении 81% воды.

Такая закономерность наблюдалась не только на других сортах сои, но и на других культурах. Этот опыт велся при различных температурах от 10 до 40° С.

Сама температура не могла смещать порога прорастания, а только могла либо ускорять, либо замедлять само прорастание семени. В связи с этим можно сделать довольно интересный вывод. Порог прорастания семян различен не только для каждого сорта, но и в пределах одного и того же сорта в зависимости от влажности семян.

Для более глубокого объяснения причины этого явления был поставлен другой опыт с семенами сои этого же сорта, 12% влажности. Эти семена прорастали только при дополнительной даче воды в 81%. Когда такие семена

получили 80% воды, то они не прорастали, но когда из них испарили 3% воды, а потом дав дополнительно еще 2% воды (т. е. при дополнительной даче воды в 79%), семена проросли. Отсюда вытекает другой практический вывод, что порог прорастания можно смещать искусственным путем в сторону его сокращения.

До сих пор господствовало мнение, что чем больше в семенах влаги, тем меньше нужно ее дополнительно давать для прорастания, и наоборот, чем меньше в семенах воды, тем больше нужно ее для прорастания. Опыты и фактические наблюдения доказывают, однако, обратное, и, как мы увидим ниже, они имеют большое практическое значение.

Нами выяснялись причины отсутствия прорастания семян подсолнечника в корзинке, и при этом оказалось, что водная вытяжка из корзинок подсолнечника и из околоплодника семян подсолнечника и свеклы задерживает прорастание семян, готовых к прорастанию.

Фиг. 1. Сфотографировано через 48 час. с момента увлажнения.

Указанные выше опыты с прорастанием семян, а также и ряд других заставили автора притти к такому заключению, что в растительном организме имеются вещества, задерживающие прорастание, названные нами *защитными веществами*.

Был поставлен ряд опытов по выяснению техники удаления защитных веществ из семян сахарной свеклы с целью использования этих приемов в практике сельского хозяйства.

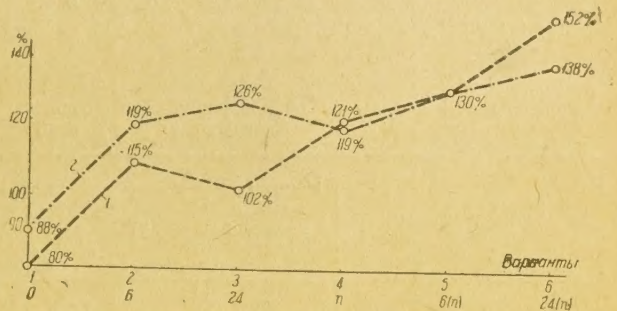
Были взяты воздушно-сухие семена свеклы (14% влажности). Навеска семян была разделена на три части: одна часть оставлена для контроля, а остальные две подверглись следующим воздействиям. Вторая из них для удаления защитных веществ увлажнялась водой в стеклянной банке — на 100 г семян 100 см³ воды, которая добавлялась несколькими приемами: в первый раз прибавлялось 40 см³ воды, остальное же количество воды прибавлялось каждые 8 час. по 20 см³. Через 8 час. после дачи последней порции воды семена были оставлены в закрытой банке на сутки и потом подвергнуты просушиванию до воздушно-сухого состояния, т. е. были доведены до 14% влажности. Третья часть семян была покрыта водой и оставлена в такой же банке на 6 час., после чего вода была слита, а семена были оставлены в этой же банке на сутки; затем они были просушены до воздушно-сухого состояния, т. е. до 14%. После такого высушивания все три партии семян были помещены в стеклянные банки с крышками и были увлажнены каждые 100 г семян 100 см³ воды, которая вносилась отдельными порциями, как указано выше. В закрытом виде банки были оставлены на довольно продолжительное время. Через сутки после увлажнения семена второй и третьей партий проросли: вторая — на 50%, тогда как семена третьей партии, подвергшиеся намачиванию в избытке воды, проросли полностью. Контрольные семена проросли через две недели в единичном количестве, корешки их почернели и погибли (фиг. 1).

Этот опыт проводился в помещении при температуре 16—18° С. Банки все время были закрыты. На фиг. 1 показаны три варианта семян в банках. Справа налево: первая банка — контрольные семена, вторая банка с семенами, из которых удалено небольшое количество защитных веществ, и третья банка с семенами, из которых удалено большее, по сравнению со второй банкой, количество защитных веществ.

Во второй и третьей банках, несмотря на то, что они были закрыты, семена не только проросли, но и дали проростки, которые заполнили банки доверху и только тогда погибли, когда был израсходован ими весь запас питательного материала в семенах.

Приведем результаты другого опыта с техникой удаления защитных веществ из семян сахарной свеклы. Опыт проведен по такой методике. Семена были разделены на две серии. Семена серии I подвергались намачиванию в избытке воды в течение 6 час., а семена серии II намачивались в течение 24 час. Обе серии намачивались водою, имевшей температуру 16° С.

Каждая серия имела следующие шесть вариантов. 1-й вариант — семена, намоченные и в таком виде высеянные в почву; 2-й вариант — семена после намачивания были продержаны 6 час. при температуре 22° С и затем высеяны в почву; 3-й вариант — семена после намачивания выдерживались во влажном состоянии в течение 24 час. при температуре 22° С, после чего были высеяны в почву; 4-й вариант — семена после намачивания подверглись немедленному высушиванию до воздушно-сухого состояния и были высеяны в почву; 5-й вариант — семена после намачивания и 6-часового выдерживания во влажном состоянии были просушены и высеяны в почву, и 6-й вариант — семена после намачивания и 24-часовой выдержки во влажном состоянии были просушены до воздушно-сухого состояния и высеяны в почву; 7-й вариант — общий контроль к обеим сериям, семена которого не подвергались совершенно предпосевной обработке и были посеяны одновременно со всеми шестью вариантами обеих серий.



Фиг. 2. Влияние предварительного намачивания и последующего подсушивания на прорастание семян свеклы. Прорастание контрольных семян взято за 100%.

Условные знаки: продолжительность намачивания: *1* — 6 час., *2* — 24 часа; *о* — высеянные без подсушивания, *п* — высеянные подсушиванием; 6 и 24 — продолжительность выдержки семян после намачивания (в часах).

Результаты этого опыта получились довольно интересные (фиг. 2, диаграмма). Пока не было применено подсушивание семян, преимущество было на стороне серии II, т. е. с 24-часовым намачиванием, а именно: 1-й вариант 6-часового намачивания (серии I) пророс на 80%, тогда как 1-й вариант 24-часового намачивания (серия II) пророс на 88% (процент прорастания выведен по отношению к контрольному, 7-му варианту, прорастание которого взято за 100%). 2-й вариант с 6-часовым намачиванием и последующим 6-часовым пребыванием во влажном состоянии пророс на 115%, тогда как такой же вариант серии II пророс на 119%. 3-й вариант серии I пророс на 102%, тогда как такой же вариант серии II — на 126%. Когда же применили подсушивание, то преимущество оказалось на стороне 6-часового намачивания (т. е. серии I), а именно: 4-й вариант (вернее, 1-й подсушенный) серии I пророс на 121%, серии II — на 119%; 5-й вариант (вернее, 2-й подсушенный) серий I и II пророс на 130%; 6-й вариант (вернее, 3-й подсушенный) серии I пророс на 152%, тогда как серии II — на 138%. Самым лучшим вариантом из вариантов без подсушивания оказался 3-й вариант серии II (126%), а из вариантов с применением подсушивания — 6-й вариант серии I (152%) (фиг. 2). Этот опыт нам показал, что для удаления защитных веществ необходимо испарение влаги из семян. Вода, с одной стороны, содействует растворению в семени защитных веществ; с другой стороны, при испарении воды защитные вещества, по всей вероятности, распадаются.

Ряд опытов, проведенных мною, показал, что для разрушения защитных веществ необходимы резкие переходы окружающей среды, а для сохранения от распада защитных веществ в растительном организме необходима более однородная окружающая внешняя среда. Исходя из такого принципа, пришлось подойти к разрешению двух основных проблем, важных для сельского и лесного хозяйства.

Продление периода сохранения защитных веществ, накопившихся в семенах во время их созревания, от разрушения достигается путем помещения семян в менее резко изменяющиеся условия окружающей среды, т. е. влажности, температуры, аэрации, света и др. Это дает нам возможность проводить посев в летне-осенний период таких яровых культур, как подсолнечник, просо и др.

Как показали опыты в полевых условиях, такие посевы не только не прорастают до зимы, но и не гибнут во время зимних холодов. Весною они дают своевременные всходы и повышение урожая по сравнению с обычным весенним севом (табл. 1). Зерновые культуры при этом не поражаются головнею.

Таблица 1

Результаты осеннего посева подсолнечника при продлении периода сохранения защитных веществ от разрушения

Пункты посева	Какими семенами проведен посев	Время		Площадь посева (в га)	Урожай (в ц/га)	Прибавка	
		посева	появления всхода			(в ц/га)	(в %)
1. Харьковская обл., опытная станция	Контрольными	14 IV 1937 г.	28 IV 1937 г.	0.2	17.8	—	—
	Опытными	11 IX 1936 г.	28 IV 1937 г.	0.2	19.8	2.0	11.2
2. Колхоз «Ленинец» Хотинского района Харьковской области	Контрольными	23 IV 1937 г.	15 V 1937 г.	0.2	16.1	—	—
	Опытными	19 X 1936 г.	28 IV 1937 г.	0.2	18.2	2.1	12.6

На основе разрушения защитных веществ в семенах довольно простым и доступным способом, испарением влаги из семян путем проветривания намоченных семян, достигается не только ускорение появления всходов и колошения зерновых, но и значительное повышение урожая с.-х. культур (табл. 2). Опыты в этом направлении проводились в полевых условиях на протяжении трех лет.

Влияние различной техники удаления защитных веществ из семян сахарной свеклы в полевых условиях показано в табл. 3.

Все эти данные наглядно доказали нам влияние защитных веществ на повышение урожайности и показали, каким путем наилучше обрабатывать семена перед посевом. На основании проводившихся в различных местах и в различные годы опытов наилучшей оказалась комбинация кратковременного намачивания семян в избытке воды с последующим их просушиванием.

Как эти, так и другие опыты подтверждают выдвигаемую точку зрения о том, что защитные вещества в семенах, будучи растворены водою, легко удаляются испарением влаги из семян. Например (табл. 3 колхоза «Ленинец») при

Таблица 2

Эффективность предпосевной обработки семян путем удаления защитных веществ. Данные хат-лабораторий (Украина)

Пункты посева	Название культуры	Обычными семенами		Подсушенными семенами		Прибавка	
		площадь посева (в га)	урожай (в ц/га)	площадь посева (в га)	урожай (в ц/га)	(в ц/га)	(в %)
1. Колхоз им. Буденного Гребенковского района Полтавской обл.	Ячмень	4.0	11.0	3.0	13.4	2.4	21.8
	Свекла	2.0	118.5	5.0	200.0	81.5	68.9
2. Колхоз «Ленинец» Хотинского района Харьковской обл.	Подсолнеч.	0.2	16.1	0.2	17.2	1.1	6.7
	Свекла	0.2	234.1	0.2	304.8	70.7	30.2
3. Колхоз им. Сталина Карловского района Полтавской обл.[1]	Просо	5.0	17.0	5.0	22.0	5.0	29.4
	Свекла	0.2	339.1	0.2	381.6	42.5	12.6
4. Колхоз «Нове життя» Драбовского района Полтавской обл.	Просо	0.2	7.5	0.2	10.7	3.2	42.7
5. Колхоз «Искра» Белопольского района Сумской обл.	Ячмень	0.2	9.0	0.2	13.0	4.0	44.4
6. Колхоз «Перемога» Решетиловского района Полтавской обл.	Свекла[2]	0.8	281.0	3.5	381.0	100.0	35.6

одном только увлажнении семян (которые в таком виде лежат сутки) защитных веществ растворяется мало, и повышение урожая в связи с этим небольшое — только на 4% (2-й вариант); при погружении семян в воду защитных веществ растворяется больше, и повышение урожая значительно большее — 16% (2-й вариант). Когда же после намачивания проводилась еще и подсушка, повышение урожая было равно 30% или + 71 ц/га (3-й вариант). Такая же картина наблюдалась в опытах, проведенных и в других колхозах.

Предпосевная обработка семян сахарной свеклы и проса по предложенному принципу применяется уже в практике сельского хозяйства. Не только передовые звенья (тысячница Мясникова из колхоза им. Крупской, Ахтырского района), бригады, колхозы, но и МТС в целом проводят посев такими семенами. Для примера можно взять Беляевскую МТС Алексеевского района, Харьковской

[1] Опорный пункт Харьковской обл. опытной станции.

[2] Контрольный посев был проведен намоченными семенами.

Таблица 3

Результат опытов с различной техникой удаления защитных веществ из семян сахарной свеклы

Варианты опыта	Дата посева	Дата всходов	Площадь посева (в га)	Густота корней (на га в тыс.)	Урожай (в ц/г)	Прибавка (в ц/г)	Прибавка (в %)
I. Артель «Ленинец» (с. Яструбиное Хотинского района Харьковской обл., 1937 г.)							
1. Обычными, сухими	12 IV	30 IV	0.2	86.0	234.1	—	—
2. Увлажненными на полу по НКЗ	12 IV	28 IV	0.2	86.0	243.1	9.0	3.8
3. Намоченными в избытке воды	12 IV	28 IV	0.2	86.0	271.6	37.5	16.0
4. Намоченными в избытке воды и подсушенными	12 IV	28 IV	0.2	86.0	304.8	70.7	30.2
II. Артель «Буденного» (с. Мечет Гребенковского района Полтавской обл., 1937 г.)							
1. Обычными, сухими	10 IV	21 IV	2.0	95.0	118.5	—	—
2. Увлажненными на полу по НКЗ	11 IV	21 IV	3.9	97.0	150.0	31.5	26.5
3. Намоченными в избытке воды	12 IV	20 IV	2.3	97.0	180.0	61.5	52.0
4. Намоченными в избытке воды и подсушенными	12 IV	20 IV	2.6	99.0	200.0	81.5	68.9
III. Артель им. Кирова (с. Кондратьевка Хотинского района Харьковской обл., 1936 г.)							
1. Обычными семенами	22 IV	1 V	1.5	93.0	205.0	—	—
2. Увлажненными на полу по НКЗ	22 IV	30 IV	1.5	91	210.0	5.0	2.4
3. Увлажненными на полу и подсушенными	22 IV	26 IV	1.5	93	238.0	33.0	16.1
IV. Артель с. Красногорка (Голованского района Одесской обл., 1937 г.)							
1. Обычными, сухими	19 IV	30 IV	0.4	61	107.5	—	—
2. Увлажненными на полу по НКЗ	19 IV	29 IV	0.4	62	118.0	10.5	9.8
3. Увлажненными и подсушенными	19 IV	27 IV	0.4	59	140.0	32.5	30.2

обл., которая в 1938 г. подхватила это ценное мероприятие и по своей инициативе посеяла сахарной свеклы 30%, а проса — 60% к общей площади этих культур обработанными нашим методом семенами.

ГИПОТЕЗА ЗАЩИТНЫХ ВЕЩЕСТВ В РАСТИТЕЛЬНОМ ОРГАНИЗМЕ[1]

А. С. Ярковой

(Харьковская Государственная селекционная станция)

1. Введение

Среди явлений природы, напр. в поведении культурной и дикой растительности, мы часто наблюдаем такие факты, которые с точки зрения современных наших представлений о растении не всегда могут быть объяснены.

Возьмем для примера такие всем известные факты, как непрорастание вполне зрелых семян подсолнуха и других растений на материнском растении, а также непоявление всходов на протяжении многих лет значительного количества семян культурной и дикой растительности, отделившихся от материнского растения и находящихся в почве, при наличии, казалось бы, всех факторов прорастания (влага, тепло, кислород и т. п.), причем всхожесть этих семян вполне нормальная и сохраняется, как правило, очень долго.

Эти и многие другие подобные факты привели агронома П. Н. Исипа (ныне научного работника Харьковской Государственной селекционной станции) к мысли о наличии в семенах и других частях растений так называемых защитных веществ, т. е. таких веществ, присутствие которых при определенных условиях не дает семенам возможности прорастать.

Более внимательное наблюдение над упомянутыми явлениями позволило ему составить представление и о тех условиях, при которых защитные вещества растений сохраняют свои свойства, а также при каких условиях они разрушаются и теряют свои защитные свойства.

Так родилась в 1929 г. гипотеза защитных веществ в растительном организме И. Н. Исипа, которая грубо схематически может быть сформулирована следующим образом: в семенах и других частях растений находятся так называемые защитные вещества, которые при растворении их в воде (набухание семян) и при последующем испарении влаги (подсушивание семян) способны разрушаться и терять свои защитные свойства. Этот процесс протекает более интенсивно при повышенной температуре (20° С и выше), и самый процесс разрушения защитных веществ во времени, как показывают опыты, приурочен главным образом к моменту испарения влаги из семян (подсушивание семян). Если семена находятся в относительно одинаковых условиях влажности в семенах и в окружающей среде (напр. в почве), то защитные вещества семян способны долго сохраняться, не теряя своих свойств. При резких же колебаниях влаги в семенах защитные вещества их быстро разрушаются.

Перед И. Н. Исипом встал вопрос о проверке правильности гипотезы на практике специально организованными опытами.

Если предположения автора гипотезы о наличии защитных веществ в растительном организме и о их поведении действительно верны, то это позволило бы не только правильно объяснить вышеупомянутые необъяснимые факты поведения семян культурной и дикой растительности и многие факты им подобные, но, что особенно важно, открывало огромные заманчивые перспективы в смысле использования действия защитных веществ в с.-х. производстве, с целью решения целого ряда чрезвычайно важных с.-х. проблем, ведущих к повышению

[1] Статья помещена в порядке обсуждения. *Редакция.*

урожайности, расширяло наши представления о растительном организме, намечало новые пути повышения урожайности.

Проверяя правильность своей гипотезы, И. Н. Исип одновременно решал целый ряд практически важных вопросов сельского хозяйства, разрабатывал целый ряд новых агротехприемов повышения урожайности и одновременно обосновывал свою гипотезу, превращая ее из гипотезы в теорию, что подтвердила экспериментальная проверка правильности гипотезы защитных веществ, проводившаяся на протяжении ряда лет как в лабораторных условиях, так и в специальных полевых опытах в производственных условиях колхозов УССР.

2. Решение проблемы летне-осенних посевов яровых культур с точки зрения гипотезы защитных веществ

Как известно, многочисленные прежние попытки разрешить проблему сева яровых культур осенью или хотя бы перед самой зимой (подзимние посевы), с гарантией непоявления всходов до весны следующего года, оказались неудачными. Положительное решение данного вопроса дало бы возможность перенести часть сева с весны на предыдущую осень и таким образом позволило бы разгрузить самый напряженный рабочий период в с.-х. производстве, обеспечивая более своевременное проведение остальной площади весеннего сева. Кроме того, от осенних посевов яровых культур есть основания ожидать повышенной продукции (урожайности) в виду относительно более раннего начала их развития весною. Как известно, даже варианты подзимнего сева не всегда удавались, так как их успех всецело зависел от того, как сложатся климатические условия поздней осени и зимы, а именно: не наступит значительного потепления, значит посеянные семена яровых культур не взойдут до весны следующего года, — опыт удался, и наоборот, наступит потепление — семена прорастут, и всходы будут убиты последующими морозами.

Само собой разумеется, что подобные опыты, основывавшиеся на простой случайности, и не могли увенчаться успехом, а тем более найти место в производстве. К решению этой проблемы И. Н. Исип подошел по-иному. Исходя из наличия в семенах защитных веществ и зная условия сохранения и разрушения их, И. Н. Исип решил попытаться искусственно создать такие условия сохранения семян, при которых защитные вещества их не были бы разрушены до наступления зимы: ни во время их сохранения от уборки до высева, ни после высева, находясь в почве, независимо от времени высева. А раз защитные вещества в семенах будут сохранены до наступления сильных холодов, всходов не появится, несмотря на наличие, казалось бы, всех факторов прорастания (тепло, влага, кислород и т. п.), а появятся всходы только следующей весной, после разрушения в зимний период защитных веществ семян.

Какие же условия хранения, обеспечивающие сбережение защитных веществ в семенах и при том условия, вполне приемлемые (доступные) для широкого с.-х. производства, рекомендует И. Н. Исип.

Отсылая интересующихся деталями сохранения семян к специальной инструкции И. Н. Исипа, отметим только главные существенные моменты хранения семян яровых культур, предназначенных для летне-осенних посевов.

Прежде всего, при уборке семян, предназначенных для летне-осенних посевов, необходимо по возможности не допускать их до высыхания, так как при этом часть защитных веществ естественным путем разрушается. После уборки их необходимо поместить в такие условия, при которых не происходило бы значительных колебаний влаги в семенах. Это легко достигается при условии помещения семян во влажную почву на глубину 30 см.

Подобный прием сохранения семян ни в коем случае не дороже сохранения посевматериала в обычных условиях с.-х. производства в амбарах и абсолютно всем доступен.

Конечно, дальнейшая исследовательская работа в этой области не исключает возможности разработки других способов хранения.

Опыты с летне-осенними посевами, проведенные как в лабораторных, так и в производственных условиях в колхозах с различными яровыми культурами, при высеве их в разные сроки во всех случаях блестяще удавались. Не было ни одного случая, чтобы летние или осенние (не подзимние) посевы яровых по методу И. Н. Исипа взошли до весны следующего года и погибли от морозов, что всегда наблюдалось с посевами теми же семенами при обычном их хранении в амбарах. Эти посевы имели место во всех этих опытах с целью демонстрации неспособности тех же самых семян при обыкновенном способе их хранения задерживать всхожесть.

Весной же появлялись самые ранние и дружные всходы, лучше переносящие весенние заморозки, чем обыкновенные посевы. В результате всего этого подобные посевы всегда давали значительно бо́льшие урожаи против самых ранних весенних посевов теми же семенами при обычном способе их хранения.

Помимо упомянутых преимуществ, такие посевы зерновых обладают еще тем ценным качеством, что они не поражаются головней, так как споры головни прорастают вскорости после посева, т. е. в конце лета или осенью, и погибают; всходы же культурных растений появляются только следующей весной, почему головня не может приспособиться к своему обычному хозяину — культурному растению. Летне-осенние посевы всегда были абсолютно чистыми от головни.

Как видим, летне-осенние посевы, по мнению И. Н. Исипа, можно проводить с момента созревания яровых культур до поздней осени, но по хозяйственным соображениям лучше проводить эти посевы в условиях Украины в октябре.

Для подтверждения вышесказанного приводим данные некоторых опытов с летне-осенними посевами по методу И. Н. Исипа (табл. 1).

Таблица 1

Данные полевых опытов за 1936—1937 г. с летне-осенними посевами яровых культур по П. Н. Исипу

Растение	Место проведения опыта	Варианты опыта	Время		Урожай
			проведения сева	появления всходов	
Просо	Харьковская оп. станция	1. Посев обыкновенными семенами летом	10 VIII 1936 г.	15 VIII 1936 г.	Всходы погибли за зиму
		2. Теми же семенами по И. Н. Исипу .	10 VIII 1936 г.	28 IV 1937 г.	Всходы дали урожай
		1. Посев обыкновенными семенами осенью	11 IX 1936 г.	18 IX 1936 г.	Всходы погибли от морозов

Как видим из приведенных данных, варианты летне-осеннего сева обыкновенными семенами всходили через несколько дней после высева и с наступлением холодов погибали, в то время как варианты летне-осеннего сева по И. Н. Исипу всходили только весной следующего года, причем весной появлялись самые ранние всходы, которые обеспечивали значительную прибавку урожая.

Сейчас можно определенно утверждать, что проблема летне-осенних посевов И. Н. Исипом в основном разрешена окончательно и достаточно проверена уже в колхозах и, как видим, разрешена, исходя из гипотезы защитных веществ в растительном организме.

Конечно, тут необходимо еще много поработать над деталями, в частности над вопросами наиболее эффективного проведения летне-осенних посевов различных яровых культур в широких производственных условиях.

3. Предпосевная обработка семян путем разрушения защитных веществ в семенах

Зная условия сохранения и разрушения защитных веществ семян, мы можем использовать свойства защитных веществ для решения самых различных вопросов сельского хозяйства.

Как видим, при решении вопроса летне-осенних посевов яровых культур, искусственно создавая условия, благоприятствующие сохранению защитных веществ, было использовано свойство защитных веществ семян задерживать

Таблица 2

Данные опытов по подготовке семян сахарной свеклы по методу И. Н. Исипа

Дата и место проведения опыта	Варианты опыта	Площадь под опытами (в га)	Время		Ускорение всходов (в днях) против обыкновенных посевов	Насаждение тыс. на га	Урожай		
			посева	появления всходов			в ц/га	прибавка	
								в ц/га	(в %)
1936 г.									
1. «Червонный Жовтень» Гребенковского района Полтавской обл.	Посев обыкновенных семян.	3.00	29 IV	4 V	—	—	87.0	—	—
	По Исипу . .	2.23	27 IV	2 V	2	—	124.0	+ 37.0	+ 43
2. «Ленинец» Хотенского района Харьковской обл.	Посев обыкновенных семян.	6.0	14 IV	23 IV	—	—	210	—	—
	По Исипу . .	6.0	14 IV	19 IV	4	—	319	+109.0	+ 52
1937 г.									
3. Артель Елизаветградского района Одесской обл.	Посев обыкновенных семян.	0.25	7 IV	28 IV	—	66.0	156	—	—
	По Исипу . .	0.25	7 IV	24 IV	4	74.8	207	+ 61	+ 32.7

всходы, а поэтому в данном случае защитные вещества по их действию можно называть «тормозящими веществами». И наоборот, искусственно создавая условия, при которых защитные вещества семян разрушаются и теряют свои свойства, мы естественно вправе ожидать определенного искусственного ускорения появления всходов, а отсюда и более интенсивного развития растений и в конечном итоге соответствующего повышения урожайности растений. Эти соображения и легли в основу метода подготовки семян к посеву путем разрушения защитных веществ в них, разработанного и предложенного И. Н. Исипом еще в 1936 г.

Данный метод подготовки семян различных культур к посеву чрезвычайно простой и доступный любому с.-х. производству. Сущность его заключается в следующем (подробно изложено в специальной инструкции): семена сначала подвергаются намачиванию в воде на $^1/_4$—1 сутки, затем выдерживаются 1—$1^1/_2$ суток в ворохе при температуре 20—25° С, которая достигается самонагреванием семян (при данной температуре быстрее происходят растворение и разрушение защитных веществ в семенах), и затем семена подсушиваются, примерно, до 130% первоначального веса семян. Для семян большинства куль-

турных растений достаточно однократного намачивания и подсушивания, для некоторых же культур (просо) лучшие результаты получаются при двукратном намачивании и подсушивании.

При подобной подготовке семян происходит растворение и разрушение защитных веществ их, причем все три этапа (намачивание, выдерживание при 20—25° С и подсушивание семян), как показывает опыт, абсолютно необходимы, особенно процесс подсушивания. Этот, повидимому, чисто физический процесс

Таблица 3

Данные опытов по подготовке семян зерновых культур по методу И. Н. Исипа

Дата и место проведения опыта	Варианты опыта	Площадь под опытом	Время			Урожай в ц/га	Прибавка	
			посева	всходов	колошения		в ц/га	(в %)
1937 г.								
	Ячмень							
1. Харьковск. обл. с.-х. оп. ст.	1. Посев обыкн. семенами	0.1				12.1	—	—
	2. Посев обыкн. семенами по Исипу . .	0.1				14.0	+ 1.9	+ 13.3
2. Харьковск. обл. с.-х. оп. ст.	1. Посев обыкн. семенами	0.1	10 V	17 V	26 VI	6.2	—	—
	2. Посев обыкн. семенами по Исипу . .	0.1	10 V	15 V	14 V	7.3	+ 1.1	+ 17.6
1938 г.								
	Просо							
3. Харьковск. обл. с.-х. оп. ст.	1. Обыкн. семенами . .	0.1	—	—	—	6.8	—	—
	2. По Исипу	0.1	—	—	—	8.3	+ 1.5	22.4

разрушения защитных веществ семян протекает и заканчивается быстрее при повышенной температуре. В данное время по инструкции И. Н. Исипа требуется не более 3 дней на подготовку семян к посеву. Необходимо отметить, что подобную подготовку можно проводить в разное время года, но лучше же всего проводить ее за 3—4 дня до посева. В тех случаях, когда погода или другие причины не позволяют приступить в намеченный срок к посеву или когда подготовка семян к посеву проводится задолго до начала сева, подготовленные семена подсушивают до воздушно-сухого состояния и в таком виде сохраняют их до посева.

Многочисленные опыты и хозяйственные посевы в колхозах, проведенные по методу И. Н. Исипа, почти во всех случаях без исключения обнаружили значительное ускорение появления всходов, а также усиление интенсивности развития растений, обеспечивая в конечном счете прибавку урожая в среднем для зерновых около 30% и для свеклы около 33%.

Насколько ценным агротехприемом является подготовка семян к посеву по методу И. Н. Исипа, подтверждает хотя бы тот факт, что целый ряд колхозов, напр., Беляевской МТС Алексеевского района Харьковской обл., уже в 1938 г. провел посевы сахарной свеклы и проса по методу И. Н. Исипа почти полностью на 100% по собственной инициативе, без всякого плана от вышестоящих оперативных организаций (им. Петровского, «Червонный маяк», «Нова дружба», «Червонный прапор» и др.), а также отзывы колхозов, опубликованные в областной прессе.

Для подтверждения эффективности этого метода подготовки семян приводим данные части опытов за разные годы и с разными культурами (табл. 2 и 3).

Как видим из приведенных данных, во всех опытах, проведенных в производственных условиях на больших площадях, в разных областях Украины, как с сахарной свеклой, так и с зерновыми, получено значительное ускорение всходов (от 2 до 5 дней) при подготовке семян по методу И. Н. Исипа как по сравнению с посевами обыкновенными (не обработанными) семенами, так и по сравнению с посевами семенами, увлажненными до набухания (табл. 2, опыт в артели «Перемога» Решетиловского района Полтавской обл., в 1936 г.). В результате более ранних и дружных всходов и более интенсивного развития, а для свеклы также и полного отсутствия цветушности, во всех случаях получены значительные прибавки урожайности (для свеклы от 16 до 58%, для зерновых от 13 до 53%). Средняя прибавка урожайности сахарной свеклы за 1936 и 1937 гг., по данным 13 опытов, составляла 33.5%, при среднем урожае на контроле — 185.5 ц/га.

4. Послеуборочное дозревание с точки зрения гипотезы защитных веществ

Всем известны факты низкой всхожести свежеубранных семян в отдельные годы. В некоторых областях с влажным климатом это явление довольно частое и имеет огромное производственное значение, так как иногда для своевременного проведения сева озимых культур местными свежеубранными семенами их приходится специально подсушивать, чтобы ускорить так называемое послеуборочное дозревание и повысить всхожесть (ускорить прорастание), или же в эти области приходится завозить семена с других более сухих районов.

Причины низкой всхожести свежеубранных семян в районах с повышенной влажностью до сих пор не были достаточно объяснены. Известно ведь, что семена физиологически зрелыми бывают уже в стадии молочной зрелости. Почему простое подсушивание семян повышает их всхожесть? С точки зрения гипотезы защитных веществ это явление легко объяснить. На самом деле, чем иным можно объяснить повышение всхожести семян в результате простого подсушивания их, как не разрушением защитных веществ их, которые в районах с влажным климатом или во влажные годы естественным путем при недостаточном высыхании семян разрушаются в незначительной мере и задерживают (тормозят) прорастание семян.

А если это так, то, обрабатывая семена по принципу И. Н. Исипа, нужно ожидать значительного повышения процента всхожести этих семян. Экспериментальная проверка этого предположения вполне подтвердила это предположение, что видно, напр., из таких данных: всхожесть свежеубранных (недопущенных до высыхания) семян озимой пшеницы урожая 1937 г. была 15%; после обработки их по методу И. Н. Исипа всхожесть их повысилась до 78%. Как видим, простое намачивание в воде и последующее подсушивание семян, недостаточно высохших при созревании, потребовавшее всего 30 час., повысило всхожесть семян с 15 до 78%. Вряд ли можно дать иное объяснение результатов этого опыта.

5. Превращение сахарной свеклы в озимую культуру

Как известно, в наших климатических условиях сахарная свекла является как правило двулетним растением. В первый год из семян развивается корнеплод, который зимовать в грунте в наших климатических условиях не может и на зиму убирается, сохраняется в кагатах и весной снова высаживается. Уборка, сохранение в кагатах и высаживание высадок чрезвычайно удорожают культуру маточной свеклы в нашем семеноводческом хозяйстве.

В других странах, как, напр., в Турции, корнеплод способен перезимовывать в грунте, а следовательно, там при культуре семян сахарной свеклы и других корнеплодов при определенной агротехнике убирать, сохранять и высаживать маточный корнеплод нет надобности, в результате чего выращивание семян сахарной свеклы там чрезвычайно может быть удешевлено (Агори. Свекловодство в Турции; журнал «Свекловодство», № 4, 1938, на немецком языке).

Рассматривая защитные вещества в растительном организме не только как задерживающие прорастание, но так же и как вещества, защищающие растение от низких температур при определенной их концентрации в растении, И. Н. Исип пришел к выводу, что можно путем соответствующей обработки свежеубранных семян сахарной свеклы, направленной к удалению части защитных веществ их, добиться того, чтобы семена приобрели способность прорастать и в то же время имели в себе достаточный запас защитных веществ, способный предохранить будущее растение от низких зимних температур, т. е. он поставил перед собой задачу получить свеклу, которая могла бы переносить в форме корнеплода (находясь в грунте) низкие температуры наших зим, при высеве семян свеклы летом, урожая того же года, и на следующий год давать семена.

Огромное народнохозяйственное значение решения данной задачи настолько ясно, что нет нужды детально на этом останавливаться, так как избавиться при выращивании семян корнеплодов от выкапывания, сохранения и высаживания маточных корнеплодов — это значит сэкономить миллионы рублей.

Что же показали соответствующие 3-летние опыты?

На протяжении 3 лет И. Н. Исип получает вполне нормальные семена сахарной свеклы от своих летних посевов. Корнеплод на протяжении всех 3 лет благополучно переносит зимние температуры Харькова даже без окучивания. Погибших экземпляров почти не наблюдалось. Весной корнеплод, зимующий в грунте, начинает вегетировать значительно раньше самых ранних обыкновенных высадок, а главное — не повреждается весенними морозами, от чего часто страдают обыкновенные ранние высадки. Стрелка образуется у корнеплода, перезимовавшего в грунте, обыкновенно раньше, чем у обыкновенных самых ранних высадок, в результате чего и семена созревают на несколько дней раньше.

Насколько способен переносить низкие температуры в грунте корнеплод подобных летних посевов, трудно сказать, но, учитывая опыт других стран, где, как, напр., в Турции, корнеплод переносит без укрытия —18° С, а с укрытием —22° С (см. вышеупомянутую работу), можно надеяться, что данная свекла (корнеплод) сможет переносить низкие зимние температуры Украины.

Теоретические предпосылки и 3-летний опыт дают основание верить, что эта проблема будет окончательно разрешена в ближайшие годы и самая трудоемкая культура (выращивание семян корнеплодов) будет значительно упрощена и удешевлена.

6. Выведение новых сортов на основании гипотезы защитных веществ

Гипотеза защитных веществ в растительном организме позволяет совершенно по-иному подойти к выведению новых сортов разных с.-х. растений. Такие вопросы, как получение наиболее ранних, морозоустойчивых и засухоустойчивых сортов, наиболее успешно будут решаться, как нам кажется, исходя из гипотезы защитных веществ.

Не останавливаясь более или менее детально на применении гипотезы защитных веществ в селекции, отметим, что этим путем И. Н. Исип вывел новый бесцветушный сорт сахарной свеклы, который уже передан в госсортоиспытание. Интересно подчеркнуть, что данный сорт выведен на протяжении двух лет, абсолютно без всяких средств на это. Предварительное испытание автором данного сорта на цветуху показало, что не только ранний весенний посев, но даже подзимний посев его не дал ни в 1937, ни в 1938 гг. ни единого экземпляра цветухи, в то время как контрольный сорт имел значительный процент цветухи как при раннем весеннем, так особенно при подзимнем посеве (табл. 4).

Окончательную оценку этот сорт получит, конечно, пройдя через госсортоиспытание, но, исходя из принципа выведения его, можно утверждать, что он одновременно будет также одним из самых сахаристых морозоустойчивых и засухоустойчивых сортов.

Как видим, довольно успешное решение с точки зрения гипотезы защитных веществ столь важных и столь различных вопросов сельского хозяйства, приве-

денных здесь, и целого ряда иных вопросов, решение которых с точки зрения гипотезы защитных веществ представляется вполне возможным, как вопрос длительного хранения фабричной свеклы, упрощение контрольно-семенного дела и т. п., дает полное основание говорить, что гипотеза защитных веществ И. Н. Исипа имеет достаточно оснований претендовать на теорию.

Таблица 4

Результаты предварительного испытания бесцветушного сорта сахарной свеклы И. Н. Исипа

Сорт	% цветухи			
	ранний весенний посев		подзимний посев	
	1937 г.	1938 г.	1937 г.	1938 г.
1. Бесцветушный И. Н. Исипа	0	0	0	0
2. Семена свеклы Таверовского свеклосовхоза урожая 1936 г. (контроль)	3	0	28	11

Конечно, как сама теория защитных веществ, так и основываемые на ней различные агротехнические приемы, часть которых уже внедряется в широкое колхозное производство, будут все время совершенствоваться и изменяться в своих деталях.

Изучение химической природы тех веществ, которые, находясь в растительном организме, обладают защитными свойствами, — один из очередных вопросов дальнейшей исследовательской работы в этой области, так как это облегчит применение теории защитных веществ к решению самых различных вопросов с.-х. науки и практики, могущих быть разрешенными более радикально и более быстро с позиций этой новой теории.

Возражения некоторых товарищей против допущения существования защитных веществ в растительном организме и утверждение их о том, что подобное допущение наличия защитных веществ как будто бы противоречит «элементарным современным представлениям физиологии растений», нам кажется совершенно неубедительными.

Конечно, если бы противники допущения существования защитных веществ в растительном организме могли дать иное объяснение результатам, полученным И. Н. Исипом, с.-х. наука и наше социалистическое сельское хозяйство от этого только выиграли бы.

Пока же иного более удовлетворительного объяснения никто не дал. И. Н. Исип тем временем, исходя из своей теории защитных веществ, успешно решает один за другим чрезвычайной важности вопросы с.-х. науки и агротехники. А это — ведь главное.

Гипотеза, подтвержденная обширным экспериментальным материалом, имеет все основания претендовать на теорию.

О РЕЗУЛЬТАТАХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ЮГО-ОСЕТИНСКОМ ГОРНОЛУГОВОМ СТАЦИОНАРЕ

Е. А. Буш

(Ботанический институт Академии Наук СССР)

Три года тому назад нами был основан Юго-осетинский горнолуговой стационар. Он находится в северо-восточной части Юго-Осетии, к западу от ст. Гудаур Военно-Грузинской дороги, на высоте 2200 м.

Целевая установка моих работ на стационаре состоит в детальном изучении отдельных видов высокогорных растений и, на основании данных этого изучения, в выработке мер борьбы с белоусом, чемерицей, в воспитании кормовой травосмеси для замены плохого травостоя на лугах и подсева как предшественницы ценных хлебных культур, а в связи с этим — в интродукции холодостойких сортов пшеницы.

Наблюдения над ходом развития растений ведутся не только на питомнике, но и на наблюдательных участках размерами от 100 кв. м до 1 га, на разной высоте, на склонах разных экспозиций.

Таких участков у стационара в 1938 г. было 15.

Мною был выбран ассортимент местных кормовых трав для травосмеси из 18 видов.

На грядах было высеяно 14 следующих видов: *Phleum pratense* L., *Agrostis capillaris* L., *A. planifolia* C. Koch, *Trisetum flavescens* Trin., *Avena pubescens* Huds., *A. versicolor* Vill., *Dactylis glomerata* L., *Bromus variegatus* MB., *Hordeum violaceum* Boiss., *Poa iberica* F. et M., *Festuca pratensis* L., *Carex aequivoca* Krecz., *C. caucasica* Stev., *Vicia alpestris*. Все эти травы разведены на грядах главного опытного участка стационара с целью выяснения их возможностей в смысле развития большой продукции.

К концу третьего года ряд злаков, принятых мною в первый год, пришлось исключить как растения, в кормовом отношении мало продуктивные.

Такими злаками были следующие: *Poa iberica*, *Agrostis capillaris*, *Avena pubescens*, *Festuca pratensis*.

Poa iberica F. et M. как кормовая трава не годится, несмотря на ту большую зеленую массу, которую она дает, достигая роста 1½—2 м и имея листья до 1 м вышиной. *Poa iberica* очень жестка и, обладая остро-шероховатыми по краю листьями, режет рот животным. Скот ее не трогает, и ее не косят на сено, обкашивая участки, где она растет.

Agrostis capillaris L. не годна по следующей причине: она, высеянная мною в 1936 г. в травосмеси, довольно хорошо взошла в 1937 г., но в 1938 г. уже весной была вытеснена из посева остальными злаками и только по краю посева встречалась в угнетенном виде.

Avena pubescens Huds. по химическому анализу является хорошей кормовой травой, но при высевании на питомнике она не выявила способности давать большое количество побегов; хотя рост ее — до 1 м 20 см, но она дает очень мало зеленой массы. Еще один большой недостаток у *Avena pubescens* Huds.: она созревает раньше всех злаков и уже во второй половине июля осыпается и стоит в травостое в виде мертвых соломин. В 1938 г. она уже осыпалась 20 июля.

Festuca pratensis L. тоже при очень высоком росте генеративных побегов (до 65 см) не дает высокого роста зеленой массы. По химическому анализу она содержит большое количество клетчатки. В наших условиях она отцветает и осыпается раньше, чем остальные злаки, и потому в травостое стоит в виде осыпавшихся мертвых стеблей и поникшей желтеющей листвы.

В 1938 г. *Festuca pratensis* осыпалась 1 августа, в то время как *Agrostis planifolia* C. Koch только зацветала.

Все эти наблюдения и заставили меня исключить все эти 4 злака из состава культивируемого мною для травосмеси ассортимента растений.

Остальные же 10 видов на грядах дали обильное кущение и большое количество зеленой массы. Поэтому они окончательно приняты мною в травосмесь.

Особенно хорошо проявили себя в питомнике *Trisetum flavescens* Trin., *Avena versicolor* Vill. и *Hordeum violaceum* Boiss.

Дав хорошую густую массу с большим количеством олиственных стеблей (листьев на стебле у *Hordeum violaceum* было по 4—5, вышина стеблей 93 см—1 м) и давая от 20 до 27 цветущих побегов, *Hordeum violaceum* оказался способным расти на сухой почве. На субальпийских лугах мы привыкли видеть *Hordeum violaceum* Boiss. всегда на сырых местах, где он хорошо развивается и растет почти один. Поэтому нам казалось, что *Hordeum violaceum* приспособлен исключительно к сырым местам. На самом деле оказалось другое: он очень хорошо растет у нас на главном опытном участке стационара в сухих условиях, развивая большую мощность, а также и в травосмеси, не отставая от других злаков. В сырых же местах, по склону субальпийского луга, где близка грунтовая вода, он растет хорошо, не имея других конкурентов: другие злаки не выносят излишней сырости и, повидимому, гибнут от заморозков в связи с сыростью, оставляя место для *Hordeum violaceum*.

Avena versicolor Vill. дает очень плотную зеленую массу. Хотя травостой ее и не высок: 58—60 см, но плотность отдельной дернинки очень велика. На грядах один экземпляр давал 75—103 цветочных стеблей. По весу она давала с 1 кв. м больше сырого веса, чем *Festuca pratensis*. *Avena versicolor* с 1 кв. м дала сырого веса 5 кг 500 г, а *Festuca pratensis*, несмотря на то, что она выше ростом, дала на 1 кв. м всего 5 кг сырого веса, т. е. на 500 г меньше.

Trisetum flavescens Trin. развил на главном опытном участке плотную дернинку с 35—73 цветочными побегами, вышиной от 50 до 68 см.

На грядах велись также наблюдения над постоянством систематических признаков. Об этих наблюдениях будет отдельная статья.

Травосмесь, высеянная в 1936 г. и давшая прекрасный результат уже в 1937 г., в 1938 г. превзошла все ожидания. Для примера приведу, как ведут себя некоторые злаки в травосмеси.

Bromus variegatus в 1937 г. дал 25 генеративных побегов. Вышина их была 70 см, а вышина листвы 25 см. В 1938 г. генеративных побегов было 30; вышина их была 84—90 см, а вышина зеленой массы — 34—40 см.

Таким образом мы видим, что на второй год дернина *Bromus variegatus* не пошла на убыль, а, наоборот, развивалась еще больше: дала на 6 стеблей больше, генеративные побеги стали на 14—20 см выше, и зеленая листва на 9—16 см выше.

Agrostis planifolia C. Koch в 1937 г. дала 45—50 генеративных побегов, вышиной 40—50 см, и зеленую массу до 30 см вышиной. В 1938 г. генеративных побегов было 70—75, вышина их 70—80 см, вышина зеленой массы 35—40 см. Длина цветущей метелки от 18 до 25 см (фиг. 1).

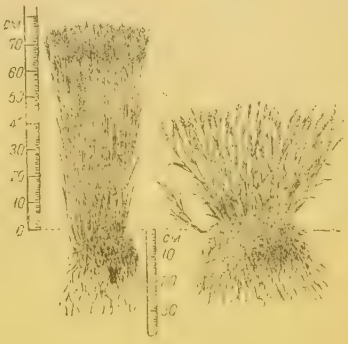
Таким образом на второй год дернина *Agrostis planifolia* C. Koch дала на 30 цветочных стеблей больше, вышина их на 30—40 см больше, и вышина зеленой листвы на 5—10 см больше.

Подобные результаты получены и с остальными злаками в травосмеси на второй год.

Bromus variegatus MB. и *Agrostis planifolia* C. Koch, кроме генеративного размножения, ценны своим вегетативным размножением, помогающим им быстро

освоить территорию. Привожу рисунок *Bromus variegatus* MB., где подробно видно (фиг. 2) его вегетативное размножение. Видно светлое пятно; это — место, откуда началось развитие дернины из семени в течение трех лет. Отсюда развивалась главная зеленая масса. Направо видны побеги, отошедшие в первый и второй год жизни растения. Побеги с соцветиями существуют два года. Налево видны однолетние побеги и видно, как уже от них отходят новые побеги. Видно, что к концу третьего года начальная часть дернины отмерла (белое пятно), но растение продолжает развивать новые узлы в разные стороны радиально, иногда на расстояние 25—50—75 см. Таким образом одно семя дает особь, занимающую территорию в $1^1/_2$ м в диаметре. Между ее разветвлениями растут, конечно, и другие растения.

Agrostis planifolia C. Koch развивает свои побеги скорее всех злаков, культивируемых мною на питомнике. Не успеваешь следить за нею.



Фиг. 1. *Agrostis planifolia* C. Koch — экземпляр двулетний; направо — он же в сравнении с однолетним, в сильно уменьшенном виде.

За лето она дает плети от $1^1/_2$ до 2 м длиною, распространяющиеся также радиально во все стороны. Привожу рисунок корневой системы растения (фиг. 3) возрастом в один месяц. Взошло 27 V 1938 г., взято 28 VI 1938 г. Кроме того, на этом рисунке представлена небольшая часть, примерно $^1/_{10}$ всего вынутого мною одногодичного корневища.

Взятые в травосмесь растения широко распространены по всему Большому Кавказу и хорошо приспособлены к высокогорному климату, а потому могут

Фиг. 2. *Bromus variegatus* M. B. Видно светлое пятно — место, откуда началось развитие дернины из семени; направо и налево — побеги.

быть высеваемы на ровных местах в горах для замены плохого травостоя, как это имело место на горнолуговом стационаре, где ровное место, занятое белоусником (*Nardetum*), было распахано и засеяно данной травосмесью.

Распашка, конечно, совершенно устраняет белоус, но нужно было выявить и другие способы борьбы с ним, так как ровные места в высокогорном поясе очень редки.

Фиг. 3. *Agrostis planifolia* C. Koch.

1 — корневище возрастом в 1 мес. Там, где стоит цифра 1, — место, откуда направо и налево пошли побеги; *2* — одна десятая часть однолетнего корневища.

Нами были испробованы еще два способа: простое загораживание для устранения пастьбы, а в 1937 г. применили удобрение путем равномерного распределения конского навоза по поверхности скошенного *Nardetum*. 70 кв. м было покрыто тонким слоем конского навоза.

Результат был замечательный: с 70 кв. м в 1938 г. мы сняли 1 ц сена. Состав же самой растительности изменился так, что ее нельзя было узнать.

Приведу описание этого участка, загороженного в 1936 г. и унавоженного в 1937 г. Это описание сделано перед унавоживанием. Список состоит из 35 видов. Вышина травостоя 45—50 см.

Nardus stricta L. 3[1]
Anthoxanthum odoratum L. 2
Phleum alpinum L. 3
Agrostis planifolia C. Koch 2
Trisetum flavescens PB. 1
Poa alpina L. 3
Festuca supina Hack. 4
Bromus variegatus MB. 4
Luzula sudetica DC. 3
Colchicum Szovitsii F. et M. 2
Gymnadenia conopea (L.) Roth 1
Polygonum viviparum L. 1
Cerastium purpurascens Ad. 2
Ranunculus oreophilus MB. 4
Sedum involucratum MB. 2
Potentilla tormentilla Neck. 1
Alchemilla Grossheimii Juz. 1
Trifolium ambiguum MB. 5
T. canescens W. 5
T. pratense L. 1
Carum carvi L. var. *roseum* Trautv. 2
Gentiana verna L. 1
G. humilis Stev. 1
G. pyrenaica L. 1
G. caucasica MB. 2
Myosotis alpestris Schm. 2
Betonica grandiflora (L.) Moench 1
Plantago lanceolata L. 2
Galium cruciata Scop. 1
G. vernum L. 3
Campanula collina MB. 1
Leontodon hispidus L. 2
Cirsium macrocephalum C. A. M. 1
Tragopogon reticulatus Boiss. 1
Taraxacum ceratophorum (Ledb.) DC. 2

В 1938 г., через год после унавоживания, без всякого подсева получилось следующее.

Вместо 35 видов на той же территории оказался в списке 61 вид. Наибольшая вышина некоторых индивидуумов — 90 см—1 м.

Nardus stricta L. у самого края 1
Anthoxanthum odoratum L. 3
Phleum alpinum L. 4
Ph. pratense L. 1
Agrostis capillaris L. 1
A. planifolia C. Koch 4
Trisetum flavescens PB. 2
Poa alpina L. 1
Festuca supina Hack. 3
Bromus variegatus MB. 6
Carex aequivoca Krecz. 1
C. pallescens L. 2
Luzula multiflora Lej. 1
L. sudetica DC. 2
Colchicum Szovitsii F. et M. 3
Gymnadenia conopea (L.) R. Br. 1
Thesium alpinum L. 1
Polygonum viviparum L. 2
Cerastium arvense L. 2
C. purpurascens Ad. 3
Minuartia verna (L.) Hier. 1
Silene Ruprechtii Schischk. 1
Ranunculus oreophilus MB. 4
Sedum involucratum MB. 1
Potentilla tormentilla Neck. 1
P. alpestris Helbr. 2
Alchemilla Grossheimii Juz. 1
Trifolium ambiguum MB. 4
T. canescens W. 3
T. pratense L. 2
Vicia variabilis Freyn 1
Hypericum perforatum L. 1
Chaerophyllum roseum MB. 1
Carum caucasicum (MB.) Boiss. 2
C. carvi L. var. *roseum* Trautv. 2
Gentiana verna L. 1
G. humilis Stev. 1
G. pyrenaica L. 1
G. caucasica MB. 3
Myosotis alpestris Schm. 4
Brunella vulgaris L. 1
Betonica grandiflora (L.) Moench 2
Veronica filiformis Sm. 1
V. gentianoides Vahl 2
Euphrasia petiolaris W. 1
E. hirtella Juz. 1
E. tatarica Fisch. 1
Rhynchocorys orientalis (L.) Boiss. 1
Plantago lanceolata L. 3
P. saxatilis MB. 1
Galium cruciata Scop. 3
G. vernum L. 1
Cephalaria caucasica Litv. 1
Campanula collina MB. 2
C. glomerata L. 1
Chamaemelum Szovitsii Boiss. 1
Pyrethrum roseum MB. 1
Leontodon hispidus L. 3
Tragopogon reticulatus Boiss. 1
Taraxacum ceratophorum (Ledb.) DC. 1
Hieracium pilosella L. 1

Получается следующий результат: в 1936 г., когда впервые этот участок загородили, состав его травостоя равнялся 27 видам, причем обилие *Nardus stricta* L. было 6, через год обилие *Nardus* оказалось 3 и состав растительности

[1] Цифры обозначают обилие.

слагался 35 видами, как видно по списку. В 1938 г. *Nardus* был найден только по краю дорожки, отделяющей этот унавоженный участок от неунавоженного *Nardetum*. Мы видим, что внесением удобрения достигается коренное изменение состава с увеличением количества видов, а также исчезновение *Nardus*'а.

Приведу еще данные по картированию *Nardetum*'ов.

С целью увеличения главного опытного участка в 1937 г. была загорожена новая часть *Nardetum*'а. На ней была выделена площадка в 1 кв. м и разделена на 100 дециметров при картировании. На миллиметровую бумагу были нанесены каждая особь каждого вида растения. На плане было сосчитано количество видов, число особей, и видно, сколько места занимает особь на дециметре.

Вне главного опытного участка, за оградой, на выпасаемом белоусовом лугу была взята также площадка в 1 кв. м.

В ограде в 1937 г. было 27 видов, за оградой — 24.

Через год, в 1938 г., в то же самое число месяца 8 августа, были снова сделаны картирование и пересчет всех видов на обеих площадках. Получились следующие данные. Квадратный метр, загороженный в 1937 г. и попавший в опытный участок, имел в 1937 г. отдельных дернин *Nardus*'а 140, остальных растений 601 и число видов 27. В 1938 г. на нем получилось число отдельных дернин белоуса 130, и размеры их сделались меньше. Остальных растений оказалось 840, количество видов возросло до 32. Травостой сильно уплотнился и поднялся в росте, что нужно приписать устранению пастьбы скота.

За опытным участком, на незагороженном выпасываемом месте, получилось следующее: в 1937 г. было отдельных дернин *Nardus*'а 135, особей остальных растений 662. В 1938 г. *Nardus* сильно разросся: дернины его соединились, разрастаясь, по нескольку вместе. Они сильно увеличились в размерах и изменили свои очертания. Дернины *Nardus*'а занимали иногда от 2 до 6 дц в метровом квадрате. Число дернин *Nardus*'а, правда, стало меньше, именно 82, но общая площадь, занятая ими, сильно увеличилась. Особей остальных видов стало 561.

В 1937 г. было особей *Bromus variegatus* 109, *Trifolium canescens* 128, *Plantago lanceolata* 38, *Ranunculus oreophilus* 193.

В 1938 г. количество особей *Bromus variegatus* оказалось 21, *Trifolium canescens* 72, *Plantago lanceolata* 35, *Ranunculus oreophilus* 88.

Из этого картирования ясно видно, что многие растения сократились в количестве особей: так, *Bromus variegatus* сократился на 88 экземпляров, *Ranunculus oreophilus* на 55, *Trifolium canescens* на 56, *Plantago lanceolata* на 3. Некоторые виды исчезли совсем, некоторые появились вновь. Так, прибыло по 1 экземпляру *Minuartia oreina* и *Taraxacum ceratophorum*.

Общее число видов в 1938 г. — 26 вместо 24.

Все это — результат борьбы за существование. Когда мы загородили место, где раньше пасся скот, то вне загороженного участка пастьба стала интенсивнее и получились изменения в составе травостоя, и ход борьбы соответственно изменился.

Картирования двух лет еще не могут дать большого материала, но все же дают понятие, что пастьба скота содействует увеличению и уплотнению дернин *Nardus*'а, о чем мы уже неоднократно говорили.

В весовом отношении травостой белоусника при загораживании увеличивается из года в год.

Мною были взяты метровые площадки *Nardetum*'а, простоявшие один, два и три года без пастьбы, и рядом метровая площадка, загороженная и унавоженная, а также метровая площадка с перепаханного и засеянного травосмесью *Nardetum*'а. Получилось следующее.

Укос чистого белоусового участка, загороженного только что, в 1938 г., дал с 1 кв. м 168.75 г сухого веса.

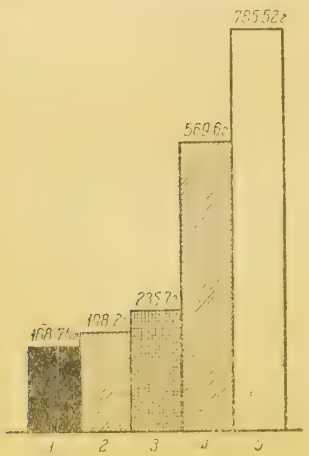
Укос белоусника, загороженного в 1937 г., дал в 1938 г. с 1 кв. м 198.2 г, т. е. на 30 г больше за 1 год.

Укос белоусника, загороженного в 1936 г., дал с 1 кв. м 235.7 г, т. е. на 67 г больше, или почти в $1^1/_2$ раза больше.

Укос белоусника, загороженного в 1936 г. и засыпанного тонким слоем конского навоза в 1937 г. осенью, дал в 1938 г. 569.6 г сухого веса, т. е. почти в $3^1/_2$ раза больше, и вместо 35 видов — 61 вид, без всякого подсева. Травостой после применения этой меры стал приближаться, повидимому, к первоначальному добелоусовому составу.

Укос бывшего белоусника, перепаханного в 1936 г. и тогда же осенью засеянного травосмесью, дал в 1938 г. с 1 кв. м 785.52 г, т. е. больше, чем в 4 раза превысил цифру веса укоса с луга, загороженного в 1938 г. На таблице (фиг. 4) эти отношения представлены графически.

Эти опыты интересны прежде всего с теоретической точки зрения. Они показывают нам картины борьбы за существование в фитоценозе. Мы видим, насколько неустойчив белоус в этой борьбе, как легко вытесняется конкурентами. С другой стороны, мы видим, как поддерживает его существование и распространение пастьба скота, устраняя конкурентов белоуса. Дернины его увеличиваются в несколько раз в течение одного года. Приведенные мною цифры показывают, как быстро идет темп этой борьбы.



Фиг. 4. Схема веса метровых укосов с главного опытного участка.

1—*Nardetum*, загороженный в 1938 г.; *2*—*Nardetum*, загороженный в 1937 г.; *3*—*Nardetum*, загороженный в 1936 г.; *4*— бывший *Nardetum*, загороженный в 1936 г. и унавоженный в 1937 г.; *5*—бывший *Nardetum*, перепаханный в 1936 г. и засеянный травосмесью.

С практической точки зрения эти опыты важны в следующих отношениях. Они показывают, что усиленная пастьба не улучшает, а ухудшает белоусники, а также дают указания на меры борьбы с белоусом. На склонах надо его устранять унавоживанием, а на ровных местах распашкой и подсеиванием составленной нами травосмеси. Состав травосмеси, конечно, будет изменяться, увеличиваясь в количестве видов, так как мы продолжаем постепенно пробовать все новые и новые виды.

В противоположность белоусу *Veratrum Lobelianum* Bernh. чемерица вытесняет сама другие растения. *Veratrum Lobelianum* подвергся у нас на стационаре самому подробному изучению.

Были подмечены и описаны некоторые важные его особенности. Одна из важных особенностей *Veratrum Lobelianum* Bernh. та, что, по нашим наблюдениям, он цветет только на 15—20-й год. Мы наблюдали экземпляры разного возраста, начиная с трехлетних. Растению с 2—3 листьями, оказывается, уже 7—10 лет, судя по корневищу, на котором прекрасно можно сосчитать возраст по корням. По мере роста корневища корни постепенно отмирают, а новые вырастают несколько выше. Поэтому на корневище всегда можно видеть следы отмерших и отмирающих корней, тем более, что корни последнего лета выделяются своим белым цветом. 10-летний не цветущий еще экземпляр имеет всего 4—6 листьев с вполне ясными корневыми следами на корневище. Так как между корнями разных годов на корневище есть промежутки без корней, то поэтому и легко сосчитать возраст.

До цветения *Veratrum Lobelianum* развиваются только один очень крупные листья, которые, плотно охватывая друг друга трубковидными влагалищами, образуют ложный стебель, достигающий вышины 1—2 м.

При основании ложного стебля на верхушке корневища имеется почка возобновления. Она находится на глубине только 5—12 см. Поэтому легко ее удалить. Нам удалось выяснить, что при удалении почки возобновления вместе с самим растением гибнет корневище со всеми многочисленными корнями, сгнивая на месте.

В 1937 г. мы с опытного участка на нижнем лугу, размерами в один гектар, удалили 3760 особей *Veratrum Lobelianum*, подрезая растение под почкой возоб-

новления особым острым долотом. Там, где нам не удалось подрезать почку возобновления, она следующей весной дала снова побег. Подрезанные нами в 1937 г. и убранные с луга 3760 экземпляров *Veratrum Lobelianum* не возобновились. В 1938 г. оказалось на этом лугу только 130 экземпляров, которые снова были удалены. Гарантии в том, что семена *Veratrum* не попадут на луг и не взойдут, конечно, нет, но семенное возобновление идет очень медленно. Если систематически удалять всходы, которые гораздо легче устранить, чем взрослые растения, то, конечно, можно добиться полного искоренения чемерицы.

После первого же опыта на площади целого гектара нижний луг и луг на правом борту Среднего Эрманского ущелья, где был подрезан *Veratrum* на площади в 400 кв. м, дали значительно больше сена в сравнении с контрольными участками.

Подрезывание *Veratrum Lobelianum* не является очень трудной работой. Участок в 1 га, где было подрезано 3760 экземпляров, мы вдвоем очистили в 2 неполных дня вместе с уборкой и вывозом подрезанных растений за пределы луга. Подрезанную чемерицу необходимо сейчас же удалять с луга, так как при сгнивании она отравляет другие растения. Мы срезанную чемерицу свозили на галечник и там сжигали.

Результаты наших опытов по истреблению чемерицы были настолько наглядны, что Бюро Юго-осетинского обкома КП(б) Грузии постановило провести в 1939 г. искоренение чемерицы на субальпийских лугах силами колхозников под нашим руководством.

Для того чтобы видеть, какое влияние оказывает чемерица на другие растения луга, было произведено картирование метровых площадок с нанесением на план каждой особи каждого вида растений на участке луга, освобожденном от чемерицы, и на соседнем участке, засоренном чемерицей. Из сравнения этих двух планов видно, насколько сильно чемерица угнетает другие растения луга. На разрезах, сделанных нами на лугу через травостой и почву, это также хорошо видно. Повторение такого картирования даст еще более наглядную картину.

Травосмесь, о которой говорилось выше, может служить в системе травополья предшественницей ценных хлебов. На эту мысль навело меня то обстоятельство, что сильное развитие на залежах *Agrostis planifolia* C. Koch восстанавливает плодородие почвы и влечет за собой увеличение урожайности хлебов. Это же явление подмечено и колхозниками. Вследствие того, что навоз у них идет зимой на топливо, на удобрение полей его нехватает и употребляют его очень редко и в малом количестве. Поэтому они применяют залежную систему и ждут появления на залежи большого количества *Agrostis planifolia* C. Koch, после чего сеют ячмень.

Заводить систему травополья для таких хлебов, как ячмень, не имеет смысла. Поэтому мы попробовали разводить в 1938 г. на высоте 2200 и 1900 м холодостойкие сорта пшеницы.

Я начала еще в октябре 1937 г. хлопотать о получении от Ленинградской областной опытной станции по полеводству через старшего селекционера по пшеницам А. В. Наволоцкого зерен холодостойких сортов пшеницы. Благодаря любезности А. В. Наволоцкого, в конце января 1938 г. мы получили 4 сорта пшеницы: *Ferrugineum* 013, Гарнет, Г. Д. С. 24 и Г. Д. С. 71 (Г. Д. С. означает: гибрид детскосельский). Мы получили их по 8 кг каждого сорта, всего 32 кг.

После очистки и дезинфекции мы послали их в конце марта 1938 г. через ЦИК Юго-Осетии в Средне-Эрманский колхоз, находящийся в 2 км от стационара (земли колхоза вплотную подходят к стационару).

Еще осенью 1937 г. я сговорилась с отдельными колхозниками: с Крымом Туаевым (сотрудник нашего стационара), Егором Кореевым и Давидом Бетизовым, что они по моим указаниям посеют пшеницу на тех местах, которые им были указаны на их землях. Места эти расположены на южных склонах между селениями Средним и Верхним Эрмани, на 2200 м высоты, и над селением Эдиси

на высоте 1900 м. Я просила этих колхозников только не сеять на северном склоне и близ реки, так как в таких местах около реки застаивается холодный воздух, бывают туманы, и заморозки случаются чаще и с более низкой температурой, чем на возвышенных местах. Близ Эрмани почва горнолуговая на вулканических породах (андезитах), а близ Эдиси почва—горнолуговая на мергелистых сланцах.

Сорта пшеницы были распределены следующим образом.

В Эрмани на 2200 м посев был произведен 13 V 1938. Сорт Г. Д. С. 24 все 8 кг посеял Егор Короев. 6 кг *Ferrugineum* и 2 кг Гарнет посеял на трех разных участках Крым Туаев. 1½ кг *Ferrugineum* по моей просьбе Крым посеял на унавоженной земле. В Эдиси, на 1900 м, посев был произведен 23 V 1938, т. е. на 10 дней позднее. Давид Бегизов высеял там 6 кг Гарнет и 2 кг *Ferrugineum*. Оба эти сорта, как видим, высеяны на 2200 и на 1900 м по моей просьбе. Мне хотелось выяснить, где они лучше пойдут.

Поздний посев был сделан по совету, данному мне агрономами, которые сказали, что на севере пшеница высевается одновременно с ячменем. Ячмень у колхозников Эрмани высевается на 14—15 дней позднее ржи.[1]

Фиг. 5. Пшеница *Ferrugineum* 013 на 2200 м.

Несмотря на поздний посев и неблагоприятное лето, пшеница созрела. Лето было сухое, с сильными холодными ветрами и с частыми заморозками: 30 дней с заморозками выпало на VI, VII и VIII. Самый большой заморозок —6° был 2 VIII 1938, как раз во время цветения пшеницы.

Мне удалось видеть посевы пшеницы впервые 27 VI (мы приехали на стационар 25 VI). Вышиной пшеница была 27—29 см, некоторые экземпляры давали по 2—3 стебля. Это было у всходов *Ferrugineum* и Г. Д. С. 24. У Гарнет все всходы имели по одному стеблю и потому стояли более редко.

В начале пшеница развивалась хуже местного ячменя и была значительно ниже его. Со средины июля пшеница быстро стала перерастать ячмень и зацвела на 10 дней позднее ячменя.

Так как были попытки сеять на высоте 1900 м пшеницу с равнины окрестностей Сталинира, т. е. с 800 м высоты, и она либо не зацветала, либо не вызревала, то поэтому вначале колхозники не особенно верили в успех наших опытов.

К 10 сентября стало ясно, что пшеница созреет в ближайшие дни. Действительно, она созрела в Эдиси к 16 IX 1938, а в Эрмани к 20 IX 1938.

К этому времени население уже так заинтересовалось нашими опытами, что всюду стали о них говорить по всему бассейну р. Большой Лиахвы и в праздники приходили нарочно за 30—40 км посмотреть пшеницу. Правда, от этих посещений пшеница страдала, так как каждый колхозник непременно хотел попробовать зерно, и наши уговоры не трогать его до созревания не всегда помогали.

Ferrugineum, посеянный на унавоженной почве, отстал в созревании на 4—5 дней, в количестве же зерен в колосе разницы не было, но они были значительно крупнее.

Во всех сортах высеянной пшеницы зерен в колосе было от 30 до 45, в то время как в колосе ячменя было от 15 до 25.

[1] В 1939 г. мы решили высеять пшеницу сейчас же после стаивания снега, одновременно с рожью, т. е. около 1 мая.

Всего засеяно было 1400 кв. м (фиг. 5).

Разница в росте была очень значительна. В Эрмани *Ferrugineum* был выше ной 1 м 16 см, в Эдиси — 78 см. В Эрмани Гарнет был 90 см, в Эдиси — 74 см Сорт Г. Д. С. 24, высеянный только в Эрмани, был 90 см вышиной.

Количество зерен и там и тут было приблизительно одно, но плотность стебля была больше в Эрмани, чем в Эдиси.

Собрано зерна в Эрмани на 2200 м с 8 кг сорта Г. Д. С. 24 всего 70 кило. С 6 высеянных килограммов сорта *Ferrugineum* получено 50 кг, при порядочной потере зерна на корню: пробовали кушать такое зерно и маленькие ребята и взрослые. Надо считать урожай, за вычетом потерь, сам 10. В Эдиси на 1900 м с 8 кг собрано 45 кг, т. е. урожай был приблизительно сам 6.

22 сентября 1938 г. мы сняли последнее зерно с унавоженной пшеницы *Ferrugineum* и утром 23 сентября, закончив все опыты, выехали в Сталинир, где 25 сентября делали доклад в Бюро Юго-осетинского обкома КП(б) Грузии.

После нашего доклада было постановление обкома расширить в 1939 г. эти опыты, результаты которых правительство Юго-Осетии признало блестящими и премировало всех трех колхозников, помогавших нам осуществить посевы пшеницы, по 300 р. каждого. Собранное зерно решено сохранить для посева, а кроме того, поручить А. В. Наволоцкому достать испытанные сорта по 20 ц каждого, всего 60 ц.

К большому сожалению, Г. Д. С. 24 удалось достать только 4.8 ц; они уже отправлены в Юго-Осетию. Как обстоит дело с другими двумя сортами, пока еще не знаю. Четвертый сорт пшеницы Г. Д. С. 71, к большому сожалению, колхозом был высеян поздно, 6 июня, а потому опыт с ним не удался.

Недоверие к успеху наших опытов после созревания пшеницы сменилось желанием каждого колхозника урвать себе часть зерна для посева.

И сейчас я получаю все время письма с просьбой еще достать новые сорта пшеницы.

В 1939 г. мы намерены продолжать наши опыты и с помощью А. В. Наволоцкого получить и испробовать новые холодостойкие сорта.

Со своей стороны, должна принести большую благодарность А. В. Наволоцкому, без содействия которого нам не удалось бы провести опыты с посевами пшеницы.

О РАСТИТЕЛЬНОСТИ АЛЬПИЙСКОЙ ОБЛАСТИ ХРЕБТА ГОЛОГО ЗАПАДНОГО САЯНА

С. И. Глуздаков

(Отдел ботанической географии Биологического научно-исследовательского института Томского университета)

Предварительные сведения

Настоящее сообщение является результатом предпринятой мною, по заданию Отдела ботанической географии Биологического научно-исследовательского института Томского университета, в августе 1937 г. кратковременной поездки на хребет Голый (Западный Саян) для исследования растительности высокогорной области.

Наш маршрут проходил вверх по долине речки Сарлы до ее верховьев и отсюда по вершинам речек Керемы, Шинеты, Узун-Сук и далее на юго-запад к истокам речек Большой и Малой Уры, т. е. по вершине хребта, с небольшими заездами в стороны.

Так как данные о растительном покрове высокогорной или альпийской области Западного Саяна весьма и весьма скудны и ограничиваются всего лишь несколькими маршрутными заметками двух-трех исследователей, большей частью флористического характера, то я счел необходимым опубликовать предварительное сообщение о результатах своих наблюдений.

Хребет Голый, расположенный по левобережью р. Енисея, служит водоразделом между р. Голой и ее притоками и речек Сарлы, Керемы, Шинеты, Узун-Сук, Большой и Малой Уры, впадающих в Енисей. Гольцы на этом пространстве, носящие название хребта Голого, представляют по существу юго-восточное продолжение главного, осевого, Саянского хребта, который начинается от верховьев р. Б. Абакана, протягивается на северо-восток, проходя в водоразделе бассейна р. Кемчика и рек М. Абакана и Кентегира, и пересекает р. Енисей у Большого Порога.

По своему геоморфологическому облику хребет Голый относится к гольцовому типу высокогорного ландшафта, характеризуемого «массивностью очертаний и округленными куполовидными формами верхних частей гор» (Суслов).

Однако абсолютные отметки его, превышающие иногда 2000 м, и наличие кар, разрежающих хребет, сближают его в некоторых частях и с альпийским типом, хотя пилообразных и зазубренных очертаний верхних частей хребта, столь характерных для него, мы здесь и не имеем.

Абсолютные отметки не превышают 2100—2200 м.

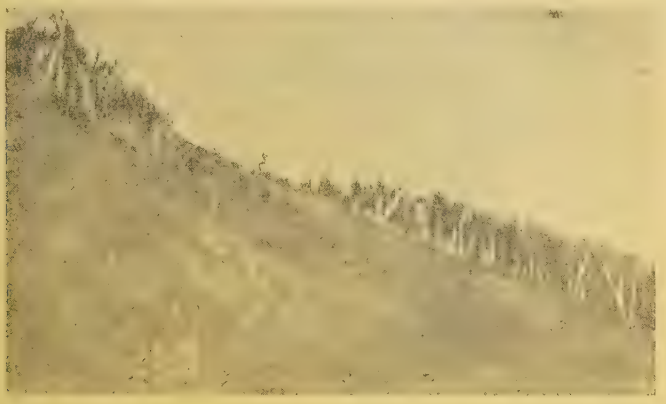
Характерной особенностью хребта, помимо округленных, сглаженных очертаний его вершин, является и то, что он почти на всем протяжении имеет незначительную ширину, измеряемую иногда всего лишь несколькими десятками метров.

Крайние условия существования в альпийской области (суровый климат с резкими колебаниями температуры, холодные ветры, дующие почти беспрерывно, и т. д.) наложили свой отпечаток на характер растительности.

Древесная растительность в этих условиях существовать не может, почему на смену ей приходит своеобразная высокогорная растительность — горная

тундра, слагающаяся из различных ценозов, в которых доминирующее значение приобретают карликовые кустарнички, мхи, лишайники и некоторые другие альпийские растения и альпийские луга, хотя последние здесь занимают незначительные по площади участки и имеют весьма ограниченное распространение.

Кустарничковая растительность слагается из карликовой круглолистной березки (*Betula rotundifolia*), различных видов *Salix*'ов, распластанных по земле или приподнимающихся над ней всего лишь на несколько сантиметров, и некоторых других альпийских кустарничков.



Фиг. 1. Граница леса в верховьях речки Сарлы. Слева вверху виден кустарниковый кедр.

Кустарничковые заросли имеют здесь, особенно в нижних частях альпийской области, широкое распространение.

Фиг. 2. Граница леса в верховьях речки Сарлы (хребет Голый).

Большое значение здесь приобретают мхи и лишайники, которые являются непременными компонентами почти всех альпийских ценозов и часто их эдификаторами.

В верховьях речки Сарлы границу леса образует кедр — *Pinus sibirica* (на высоте 1700 м над ур. м.), который здесь отличается низким ростом, имеет сильно сбежистый, коряжистый ствол, высотою от 1—2 до 5 м, и флаговой формы крону (фиг. 1 и 2).

Отдельные экземпляры, поднимающиеся еще выше, имеют уже кустарниковый и стланиковый вид.

В долине речки Сарлы, на границе леса, встречаются довольно пышные субальпийские луга, как бы последнее напоминание о лесной травяной растительности.

На этих лугах произрастают:

Veratrum Lobelianum
Thalictrum minus
Th. simplex
Delphinium elatum
Aconitum volubile
A. excelsum
Sanguisorba officinalis
Bupleurum aureum
Libanotis condensata
Heracleum dissectum
Angelica sylvestris
Anthriscus sylvestris
Pleurospermum uralense
Solidago virga aurea.
Cacalia hastata
Hypochaeris maculata
Phleum Boehmeri
Alopecurus pratensis
Poa pratensis
Valeriana heterophylla
Avena pubescens
Filipendula ulmaria
Tanacetum vulgare
Senecio nemorensis
Trollius asiaticus
Swertia obtusa
Cirsium heterophyllum

Здесь можно встретить и альпийцев, как, напр., *Aquilegia glandulosa*, *Schultzia crinita* и некоторые другие.

Такие субальпийские луга имеют пышный, густой травостой, большое количество широколистных видов.

Высота травостоя достигает 1.5 м, а отдельные травы (*Delphinium elatum*, *Aconitum excelsum*) имеют высоту около 2.5 м.

При подъеме вверх крупнотравие довольно быстро изменяется, становится низкорослым, разреженным, ряд растений отстают, выпадают из травостоя и взамен их все больше и больше появляются альпийские виды. Появляются то отдельные кустики, то целые заросли *Betula rotundifolia* и альпийских *Salix*'ов.

Таблица 1

№№ п.п.	Название растений	Ярусность	Обилие по Drude	Фаза вегетации
1	*Doronicum altaicum*	I	Cop.	0
	Trollius asiaticus	I	Cop.	0
	Schultzia crinita	II	Sp.	—
	Pedicularis versicolor	III	Sp.-sol.	0
5	*Pedicularis brachystachys*	III	Sol.	
	Pedicularis amoena	III	Sol.	
	Aquilegia glandulosa	I		0
	Cerastium trigynum	III	Sol.	—
	Senecio aurantiacus	II	Cop.	0
10	*Aster flaccidus*	II	Sp.	0
	Parnassia palustris	II	Sol.	0
	Papaver radicatum ssp. *canescens*	II	Sp.	0
	Trisetum altaicum	III	Cop.	—
	Hierochloë alpina	III	Sol.	
15	*Anthoxanthum adoratum* var. *glabrescens*	III	Sp.-cop.	
	Chrysanthemum sp.	I	Sp.	0
	Gentiana altaica	III	Sp.	0
	Ranunculus altaicus	III	Cop.	0
	Dracocephalum altaiense	III	Sol.	0
20	*Geranium albiflorum*	III	Sol.	0
	Anemone reflexa	III	Sol.	

Субальпийская растительность сменяется низкорослой альпийской тундрой, совершенно другого состава и облика. Тундра, словно мантией, сплошь покрывает гольцы, или, как их по местному называют, «таскылы».

И лишь только местами, по сырым ложбинам, около пятен снега, да вдоль русла речки Сарлы, близ границы леса, выше пояса субальпийских лугов встречаются небольшие фрагменты альпийских лугов, занимающие малую площадь.

Приводим описание одной из таких лужаек вдоль русла речки Сарлы, близ карового озера Ак-Куль.

20 VIII 1937 г. Альпийский луг вдоль русла речки Сарлы. Травяной покров отличается пышностью, яркой зеленью. Масса цветущих растений. Средняя высота травостоя — 30 см. Отмечены виды указанные в табл. 1.

Яркожелтые корзинки *Doronicum altaicum*, белые лепестки *Chrysanthemum*, оранжевые головки «огоньков» (*Trollius asiaticus*) вместе с синими с желтовато-беловатой серединой цветами *Aquilegia glandulosa*, разноцветными *Viola altaica*, темноголубыми *Dracocephalum altaiense*, темносиними колокольчиками *Gentiana altaica* сильно пестрят лужайку, придают ей красочный, точно разрисованный акварелью, вид.

Альпийские луга, как уже было сказано, встречаются редко и занимают маленькие участки на более богатых и более увлажненных почвах. Такие фрагменты альпийских лугов можно видеть в верховьях речек Сарлы, Керемы, Шипеты Узун-Сук и в некоторых других местах, выше пояса субальпийских лугов.

Основным типом растительности хребта является тундра, которая в зависимости от субстрата, увлажнения и положения часто меняется.

На пройденном маршруте нами отмечены следующие ассоциации тундровой растительности.

В расширенной долине верховьев речки Сарлы располагается березко-дриасовая тундра (*Betula rotundifolia — Dryas octopetala*). Здесь в большом количестве (от cop. до soc. — по Drude) встречается *Betula rotundifolia* высотою в 40—45 см. Вместе с березкой встречается несколько видов ив, как *Salix Brayi*, *S. glauca*, *S. reticulata* var. *villosa*, *S. myrsinites* var. *serrata*; кроме того, кошкар — *Rhododendron chrysanthum*, единичные экземпляры *Empetrum nigrum*. *Ledum palustre*, а ближе к границе леса и *Lonicera coerulea*, высотою 35—40 см, *Juniperus sibirica* и *J. pseudosabina*. Большими пятнами можно видеть здесь *Dryas octopetala*. Прочего разнотравия немного, и оно теряется среди зарослей кустарничков.

Отмечены:

Luzula confusa f. *normalis*
Minuartia arctica
Saussurea pygmaea
Doronicum altaicum
Crepis chrysantha v. *integrifolia*
Arpitium alpinum
Libanotis monstrosa
Oxygraphis glacilis
Luzula multiflora v. *asiatica*
Valeriana capitata
Carex stenocarpa
Smelovskia calycina
Avena versicolor
Potentilla biflora
Trisetum spicatum v. *typicum*
Avenastrum asiaticum
Koeleria Ledebouri
Festuca supina v. *elata*
Polygonum viviparum
Carex pattida
Lycopodium clavatum
L. alpinum

Местами встречаются пятна *Polytrichum commune* с *Carex*'ами и кустарничками.

При подъеме вверх по склонам «таскылов» увеличивается каменистость и щебнистость почвы, вследствие чего березко-дриасовая тундра меняется. *Betula rotundifolia* мало-по-малу выпадает, травяной покров делается более разреженным, падает истинное покрытие, появляются на почве открытые, не занятые растениями, щебнистые пятна.

Появляются лишайники, главным образом виды *Cladonia* (*C. rangiferina*, *C. sylvatica*), *Dryas*, и лишайники получают полное господство. Такая дриасово-лишайниковая тундра (асс. *Dryas octopetala — Cladonia rangiferina — C. sylva*

tica) занимает верхние части склонов «таскылов». Из разнотравия, встречаемого здесь, укажем на:

Saxifraga sibirica
S. oppositifolia
Viola altaica
Cobresia Bellardii
Festuca supina v. *elata*
Carex stenocarpa
Luzula multiflora v. *asiatica*
Papaver radicatum
Pedicularis versicolor
Dracocephalum altaiense
Ranunculus altaicus
Gentiana altaica,

имеющие обилие не более sol. — по Drude.

На вершинах «таскылов» среди камней можно видеть *Bergenia crassifolia* и такие виды, как *Melandryum triste*, *Anemone crinita*, *Oxyria digyna*. *Saxifraga bronchialis*, *S. cernua*, *Aquilegia Borodinii*, *Ranunculus altaicus* и кустарничек *Rhododendron anthopogon*.

На плоских щебнистых вершинах гольцов преобладание получают исключительно лишайники, главным образом виды *Cladonia* — *C. sylvatica*, *C. rangiferina*, *Cetraria cucullata* и некоторые другие.

Разнотравия почти нет, кустарнички также отсутствуют, и лишь кое-где можно увидеть отдельные кустики *Betula rotundifolia* и *Salix*'ов высотою около 10 см.

Фиг. 3. Схема распределения растительности в верховьях речки Сарлы.

Распределение альпийских фитоценозов в верховьях речки Сарлы можно представить в виде следующего схематического рисунка-профиля (фиг. 3).

Этот рисунок показывает, что по мере подъема вверх от границы леса к вершинам гольцов растительность резко меняется. Причина такой смены — увеличивающаяся каменистость субстрата и соответственно с этим уменьшающаяся влажность последнего. Кроме того, здесь большую роль играет ветер, с особенно большой силой дующий на вершине гольцов и этим самым препятствующий поселению там кустарников.

Такое распределение фитоценозов, как то показано на фиг. 3, является весьма характерным для описываемого нами хребта.

На юго-запад от карового озера Ак-Куль отмечена дриасово-лишайниковая тундра по пологим щебнистым склонам гольцов. Здесь много лишайников, особенно видов *Cladonia* — *C. rangiferina*, *C. alpestris*, *C. sylvatica*, *C. gracilis*, также *Cetraria cucullata*. Из них особенно обильно встречаются три первых вида (сор.).

Кроме *Dryas* и названных видов лишайников, являющихся эдификаторами ассоциации, единично встречаются также такие виды, как *Potentilla biflora*, *Trisetum altaicum*, *Viola altaica*, *Pedicularis versicolor*, *Saxifraga sibirica*, *Festuca supina*, *Papaver radicatum*, имеющие небольшое обилие и постоянство. Из кустарничков, распластанных по земле, укажем на *Salix Turczaninovii*, *S. reticulata* v. *villosa*, отдельные (10—12 см высоты) кустики *Betula rotundifolia* и *Rhododendron chrysanthum*.

Дриасово-лишайниковая тундра широко распространена; местами она варьирует; к дриасово-лишайниковой основе ассоциации примешивается то в больших, то в меньших количествах *Betula rotundifolia*.

Дриасово-лишайниковая, с примесью *Betula rotundifolia*, тундра встречается по верхним и средним частям склонов гольцов. Так, отмечена она по средним частям склонов гольцов близ верховьев речки Шинеты. В нижних частях

склонов гольцов вместе с *Betula rotundifolia*, мелкими *Salix*'ами в довольно большом количестве появляется *Polytrichum commune*, но заметно убавляются *Dryas* и лишайники.

Таким образом дриасово-лишайниково-березковая тундра переходит в мохово-кустарничковую, которая простирается в верховьях речки Шинеты почти до самой границы леса.

На широкой щебнистой вершине гольца, близ верховьев речки Шинеты отмечена весьма интересная чистая лишайниковая тундра.

Приводим описание последней, взятое нами из полевого дневника.

23 VIII 1937 г. Плоская вершина гольца (верховье речки Шинеты). Почва — щебнистая, недоразвитая. Встречаются каменисто-щебнистые пятна, лишенные растительности. Общий сероватый тон дают встречающиеся в больших количествах лишайники *Cladonia rangiferina*, *C. sylvatica*, *C. alpestris*, *Cetraria cucullata*.

Разнотравия очень мало (sol.), и оно диффузно рассеяно по тундре. Изредка встречаются кустики *Betula rotundifolia*, 6—7 см высотою, *Rhododendron chrysanthum* и шпалерные виды ив — *S. reticulata*, *S. Brayi* и *S. Turczaninovii*.

Далее, к юго-западу от верховьев речки Шинеты, лишайниковая тундра изменяется, в ней появляется новый компонент — *Festuca supina*, образующий довольно плотные дерновинки. Из разнотравия, встречаемого здесь, отметим: *Hierochloë alpina* (sol.), *Trisetum altaicum* (sol.), *Anemone crinita* (sol.), *Campanula pilosa* (sol.), *Svertia obtusa* (sol.), *Dryas octopetala*, *Anthoxanthum odoratum*, var. *glabrescens*, *Melandryum triste*, *Bupleurum triradiatum*, *Carex pallida* и *Carex sabynensis* также с отметкой обилия «sol.».

Этот тип тундры широко распространен в юго-западной части хребта, по вершинам и верхним частям склонов гольцов.

Посвятим несколько строк флоре скал и каменистых россыпей, которые располагаются обычно в верхних частях хребта. Ни о каких ассоциациях здесь говорить не приходится, так как растительные ценозы здесь еще не сформированы.

Растения произрастают здесь или единичными экземплярами по трещинам в скалах, где скапливаются частички мелкозема, или же скученными дерновинками, группками по карнизам, выступам скал.

По каменистым россыпям (курумам) растения селятся между камнями, в их промежутках.

Во флоре скал и россыпей заметную роль играют мхи, ютящиеся по трещинам, и лишайники, главным образом накипные, которые почти сплошь покрывают камни, разрисовывая их в самые причудливые узоры зеленого, желтого, красного тонов.

Скаловая флора слагается из таких видов:

Stellaria umbellata
Pirola minor
Hierochloë alpina
Gentiana algida
Ranunculus altaicus
Aquilegia Borodinii
Saxifraga cernua
S. bronchialis
Viola uniflora
Isopyrum microphyllum
Silene graminifolia
Ribes acicutare
Oxyria digyna
Anemone crinita
Melandrium triste
Saxifraga punctata
Bergenia crassifolia
Woodsia ilvensis
Epilobium alpinum
Cystopteris fragilis
Rhododendron anthopogon
Dryopteris spinulosa
Cystopteris montana

и некоторые другие.

Сравнительно с другими элементами альпийцы являются здесь самыми преобладающими. Скаловая флора тундровой части хребта содержит в себе 80—90% альпийцев, чем она резко отличается от флоры скал в пределах лесной, степной и пустынно-степной областей, как об этом указывал еще Крылов при фитостатистическом анализе альпийской области Алтая.

Резюмируя все вышесказанное, отметим следующее.

Основным типом растительности альпийской области хребта Голого является тундра, представленная различными ассоциациями. В зависимости от высоты, характера почв и увлажнения тундровая растительность изменяется.

Намечается такая закономерность: нижние части тундровой зоны представлены ценозами, в которых преобладающее значение имеют альпийские кустарнички — *Betula rotundifolia*, *Salix*'ы и др.

Характерным также является присутствующий здесь *Rhododendron chrysanthum*, отсутствующий в альпийской области Алтая. При подъеме вверх тундровая растительность изменяется, мало-по-малу выпадают кустарнички, появляются лишайники, которые на плоских вершинах гольцов являются преобладающими. Ценозы плоских вершин гольцов характеризуются почти полным отсутствием кустарников, а если некоторые из них и присутствуют, то единично, в виде кустиков 8—10 см высоты.

Альпийские луга в высокогорной части хребта встречаются в виде фрагментов на более богатых и более увлажненных почвах и имеют весьма ограниченное распространение.

Граница леса проходит на высоте 1600—1700 м.

Образующими границу породами являются *Pinus sibirica* и *Larix sibirica* (очень редко *Abies sibirica*). Эти породы являются наиболее выносливыми, более стойкими к крайним климатическим условиям существования в высокогорных местообитаниях сравнительно с другими породами, почему они и поднимаются выше всех пород, замещая друг друга, или же произрастая совместно (например в верховьях речки Узун-Сук и др.).

ЛИТЕРАТУРА

1. С у с л о в. Материалы к физико-географическим ландшафтам Западного Саяна и его предгорьям.—2. П. Н. К р ы л о в. Фитостатистический очерк альпийской области Алтая.—3. И. К. Б а ж е н о в. Западный Саян. Очерки по геологии Сибири. Геологический институт Академии Наук СССР. Лгр., 1934.

МЕТОД И ТЕХНИКА ПЫЛЬЦЕВОГО АНАЛИЗА [1]

К. И. Солоневич

(Ботанический институт Академии Наук СССР)

Метод пыльцевого анализа или иначе — метод статистического исследования пыльцы, в современном его виде, сводится к определению находящейся в анализируемом материале пыльцы (и спор) различных растений и установлению их процентного соотношения.

Здесь мы ограничиваемся трактовкой этого метода в области изучения четвертичной (плейстоценовой и холоценовой) фоссильной и субфоссильной пыльцы.

Пыльцевой анализ получил применение в двух основных направлениях:

1. Как своеобразный метод палеоботанического изучения растительных микроостатков (пыльцы), дающий способ познания не только флоры, но и количественных соотношений в составе растительности прошлых эпох, имеющий, следовательно, исключительное значение для ботаника, в особенности для геоботаника и ботанико-географа.

2. Как метод датировки и синхронизации горизонтов четвертичных отложений, основанный на известной закономерности в последовательном изменении состава пыльцы в различные этапы четвертичного времени. Здесь известный пыльцевой спектр рассматривается как своего рода руководящее ископаемое некоторой одновременно образовавшейся серии отложений.

В современном своем виде метод пыльцевого анализа в основном был разработан, теоретически обоснован и впервые применен для исследования торфяников (южной Швеции) Л. Постом в начале текущего столетия (опубликовано в 1916 г.). Но и до этого пыльца уже давно была известна в торфе, а Лагергейм, там же в Швеции, в самом начале XX в. производил и ее количественный учет.

Особенно широко был применен метод Поста его последователем Г. Эрдтманом (G. Erdtman, 1922), давшим и описание его методики. С тех пор подверглась усовершенствованию главным образом лишь самая техника извлечения пыльцы для ее исследования.

В СССР пионерами пыльцевого анализа (1923 г.) явились болотоведы (Д. А. Герасимов, В. В. Кудряшев и в особенности покойный В. С. Доктуровский), и с тех пор в нашем болотоведении пыльцевой метод получил очень широкое распространение. Несколько позднее, пыльцевой анализ получил распространение и в четвертичных геологических исследованиях. (Работы К. К. Маркова, В. С. Доктуровского, В. Н. Сукачева и др.)

Таким образом специальные пыльцевые исследования пока применяются преимущественно в болотоведении (для установления возраста и стратиграфии торфяников, синхронизации их горизонтов) и в четвертичной геологии. Обычно болотоведы при своих пыльцевых исследованиях попутно касались и вопроса истории смены лесов.

Но до сих пор у нас почти нет пыльцевых исследований, которые производились бы специально для разрешения вопросов исторической ботанической географии. Фактически наши ботанико-географы и геоботаники до сих пор стоят в стороне от пыльцевых исследований, а именно от применения этого метода в названной области можно было бы ожидать большой эффективности. За последнее время в этом отношении как будто наблюдается некоторый перелом, судя по постановлениям происходившего в 1938 г. в Ботаническом институте АН (Ленинград) совещания по истории флоры и растительности СССР. Однако дальше пожеланий дело, видимо, еще не пошло. В значительной степени это проистекает от незнакомства с методом

[1] Пыльцевой метод в палеоботаническом изучении различных отложений (особенно четвертичных) имеет очень большое значение не только для познания истории флоры и растительности, но и для исторической геологии. Многие четвертичные отложения, обычно считающиеся «немыми» в палеонтологическом отношении, могут быть стратиграфически расчленены только при помощи пыльцевого анализа.

Примечание редакции

пыльцевого исследования и техникой его выполнения. Существующие руководства и наставления по пыльцевому анализу (В. С. Доктуровского, 1923, и М. И. Нейштадт, 1928 и 1933) уже устарели, да притом и опубликованы они в мало распространенных изданиях. Поэтому изложение современной методики и техники пыльцевого исследования, с целью ознакомления с ними широких кругов ботаников, должно явиться первым шагом на пути приближения этого плодотворного метода к ботанико-географическим и ботанико-историческим исследованиям.

Сбор материала для пыльцевого исследования

Наиболее благоприятным случаем взятия образцов четвертичных отложений (торф, гиттия, минеральные породы и т. п.) для исследования будет наличие открытых обнажений естественных или искусственных. Основное их преимущество, помимо простоты техники взятия проб, — в том, что здесь имеется полная возможность, пользуясь наблюдаемой стратиграфией разреза, точно приурочить места взятия проб к соответствующим стратиграфическим горизонтам. Конечно, однородные горизонты значительной мощности должны быть освещены несколькими пробами, по крайней мере из верхней и нижней частей, а при большой мощности — и чаще.

В случае неясности или большого однообразия стратиграфии профиля, пробы на его протяжении приходится распределять более или менее механически, через равные промежутки. При этом частота взятия проб зависит нередко от обстоятельств и условий работы, но они во всяком случае не должны браться слишком редко, так как возможный в этом случае пропуск некоторых характерных в пыльцевом отношении горизонтов может привести к существенному искажению картины вертикального изменения состава пыльцы в изучаемом профиле.

Горизонты, хотя и мощные, но быстро отлагавшиеся в продолжение сравнительно небольшого промежутка времени, в течение которого условия не могли сильно измениться, обычно имеют довольно однообразный состав пыльцы. Таковы, напр., флювиогляциальные и озерные толщи песков; часто — мощные слои молодого, малоразложившегося, в особенности сфагнового, торфа и т. п. Обычно в таких случаях образцы берутся через 15—25 см, а в некоторых случаях и реже. Наоборот, слои, медленно отлагавшиеся в течение длительного времени, — отложения глин, сапропелей, сильно разложившихся торфов (в особенности в придонных частях торфяников), небольшие горизонты которых могут соответствовать более или менее длительным периодам с различными условиями развития растительности, потребуют соответственно значительно большей частоты взятия проб: через 5—10 см и чаще.

Для детального и точного установления хода пыльцевых изменений в медленно отлагавшихся слоях применяется иногда метод построения так называемых «непрерывных диаграмм», для чего приходится анализировать пробы через каждые 2—3 см, а в некоторых случаях и чаще.

При отсутствии открытых разрезов образцы для пыльцевого исследования приходится брать при помощи бурения.

Для исследования торфяников и лимно-тельматических отложений применяется малый торфяной бур Гиллера, получивший широкое распространение благодаря удобству в обращении, портативности и относительно небольшому весу. Буры других систем или слишком тяжелы (бур Сукачева) или мало доступны (бур Инсторфа, Танфильева и др.).

При взятии проб буренем, так как стратиграфия отложения скрыта от глаз исследователя, поневоле приходится глубины взятия проб распределять по профилю механически через определенные промежутки. Обычно при исследовании торфяников пробы берутся через каждые 25 см. В этом случае образцы вынимаются из середины челнока. Но при той же частоте бурений можно достичь вдвое более частого взятия проб, если вынимать образцы каждый раз из верхней и нижней частей челнока. Этот способ применим в особенности при исследовании медленно нараставших горизонтов торфяников.

Взятие пробы при помощи торфяного бура Гиллера производится следующим путем: чистый бур с закрытым челноком втыкается в торфяник на нуж-

ную глубину. При этом во избежание преждевременного открывания челнока ни в коем случае нельзя допускать поворачивания рукоятки влево; наоборот, поворачивание ее вправо (по движению часовой стрелки) вполне допустимо и применяется при ввинчивании бура в плотный грунт. По достижении требуемой глубины делается несколько оборотов рукоятки бура влево (против движения часовой стрелки). При этом челнок открывается и имеющееся на его крышке крыло загребает породу в полость челнока. После этого делают несколько обратных поворотов рукоятки — вправо, вследствие чего челнок снова закрывается, и бур извлекается из скважины. Прежде чем его открыть, челнок очищается снаружи от приставшего к нему торфа. Затем, открыв челнок, счищают находящийся с поверхности отверстия слой породы и лишь после этого из челнока вынимают образцы для исследования. По взятии пробы челнок тщательно очищается внутри; если возможно — прополаскивается в воде или обтирается паклей, тряпками, бумагой и т. п., и тем же способом с новой глубины берется следующая проба и т. д.

Основным требованием при любом способе взятия образцов для пыльцевого исследования является тщательное предохранение проб от загрязнения во избежание попадания пыльцы из других горизонтов или современной. При сборе образцов из открытых разрезов поверхность обнажения в месте их взятия должна поэтому быть свеже очищенной.

Размеры образцов, собираемых для пыльцевого исследования, должны находиться в обратной зависимости от обилия содержащейся в породе пыльцы. Для таких обычно богатых пыльцой пород, как хорошо разложившийся торф, а также сапропель, гиттия, диатомиты и другие озерные отложения, достаточно брать 5—6 куб. см породы. Мало разложившегося торфа требуется несколько больше — 10—12 куб. см.

Минеральные грунты, обычно бедные пыльцой, нужно брать в количестве не менее 20—30 куб. см, а лёссовые породы — до 100 и даже 200 куб. см.

Названные размеры образцов достаточны для выполнения, в случае надобности, повторных контрольных анализов.

В случае необходимости исследования очень частых проб, напр. для построения непрерывных диаграмм, лучше брать монолит из подлежащих изучению горизонтов. Для этого целесообразно употреблять специальные металлические монолитные ящики около 7 см шириной, 3—4 см глубиной и 50 см длиной. В лаборатории по мере надобности прямо из монолита берется проба для анализа.

Как при бурении, так и пользуясь открытыми разрезами, сбор и упаковку образцов для пыльцевого анализа удобно производить в небольшие стеклянные пробирки. При работе на открытых разрезах еще лучше пользоваться для этой цели стеклянными трубочками приблизительно 5—6 см длины и $1^1/_2$—2 см в диаметре, которые прямо вдавливаются в породу. Затем пробирка и трубочки (последние с обеих сторон) затыкаются пробками и этикетируются.

Легко размокающие после высушивания породы, такие, как мало разложившийся торф, минеральные грунты (песок, глина, лёссовые породы), можно тщательно заворачивать в бумагу (торф — в пергаментную) и упаковывать в почвенные мешочки, как обычные почвенные образцы.

Нужно иметь в виду, что такие отложения, как сапропель, гиттия и некоторые виды сильно разложившегося торфа после высушивания превращаются в твердую массу, не поддающуюся ни размачиванию, ни развариванию в щелочах и кислотах. Поэтому они должны тщательно оберегаться от высыхания, для чего их следует собирать в стеклянные пробирки, плотно закупоривать и заливать парафином пробку.

Прекрасным упаковочным материалом для подобного рода проб, притом портативным и не бьющимся, могут служить обыкновенные резиновые тонкие мешочки. На открытом конце они или перевязываются бичевкой, или даже просто завязываются узлом. Автору доводилось получать для анализа образцы торфа в такого рода упаковке, пролежавшие несколько жарких летних месяцев и сохра-

пившиеся в совершенно свежем виде. Зерна крахмала которым обсыпана резина, никакого влияния на пыльцевой анализ оказать не могут.

Как и при всяком полевом исследовании и сборе материалов, тщательная этикетировка является необходимым условием. Нужно только заметить, что этикетку не следует помещать в непосредственном соприкосновении с образцом во избежание размокания и разрушения ее в торфе, а также чтобы не внести возможного загрязнения в образцы. При работе на открытом разрезе целесообразно тут же места взятия проб отмечать на схеме профиля. Это значительно облегчит в дальнейшем оценку результатов анализа и построение пыльцевой диаграммы.

Анализ пыльцы

Последовательность, в которой будут анализироваться образцы одного разреза, — безразлична. При наличии большого количества часто взятых образцов из одного профиля для экономии времени можно анализировать не все пробы подряд, а выбрав через некоторые промежутки, но так, чтобы все основные стратиграфические горизонты были освещены анализами. Затем строится предварительная пыльцевая диаграмма, из которой обычно выясняется, какие горизонты потребуют анализа дополнительных образцов. Данные их анализа наносятся на ту же диаграмму, соответственно корректируя ее.

Как уже указывалось, различные виды отложений содержат разное количество пыльцы. Поэтому к ним приходится применять неодинаковые способы предварительной обработки для изготовления микроскопических препаратов, предназначенных для подсчета пыльцы.

Способы предварительной подготовки проб и обогащения пыльцы

1. Богатые пыльцой породы — сапропели, гиттия, многие хорошо разложившиеся виды торфа, диатомит и др. Для приготовления их к подсчету пыльцы пригодна методика, разработанная еще Постом.

Кусочек породы от ¼ до 1 куб. см смешивается в небольшой фарфоровой чашечке или тигельке с 5—10% раствором едкого калия и варится, пока часть воды не выкипит. Затем добавляется несколько капель глицерина и тщательно перемешивается. Капля полученной массы берется на предметное стекло и накрывается покровным, после чего препарат готов для микроскопического исследования.

Для устранения случайностей и получения по возможности средней пробы, лучше брать несколько маленьких кусочков торфа из разных частей образца, предварительно — во избежание случайного загрязнения — счистив его периферическую часть.

Варкой в KOH достигается, с одной стороны, размельчение породы, с другой — извлечение темно окрашенных гуминовых веществ. Благодаря последнему пыльца просветляется, и становится яснее строение ее оболочки.

2. Менее разложившиеся виды торфа, не богатые пыльцой. Обильные остатки растений — торфообразователей в этом случае сильно затрудняют подсчет и без того немногочисленной пыльцы. Для устранения этого недостатка применяется отделение более крупных и тяжелых частиц при помощи центрифугирования.

Работа по приготовлению препаратов ведется следующим образом: торф объемом от 1 до 3 куб. см (в случае крайней бедности пыльцой — и больше) в течение нескольких минут кипятится в фарфоровом тигельке в 3—4-кратном количестве 5—10% раствора KOH. Затем, дав немного постоять, чтобы осели более крупные частицы, полученную жидкость темнокоричневого цвета вместе с взвешенными в ней остатками торфа и пыльцой, сливают в центрифужную пробирку

и центрифугируют, для чего, пользуясь обыкновенной ручной центрифугой, следует сделать около 70 (60—80) оборотов рукоятки со скоростью одного оборота в секунду. При этом сначала оседают крупные и тяжелые частицы торфа или минерального грунта, а на их поверхности оседает пыльца вместе с соответствующими ей по весу частичками. Если центрифугировать много дольше указанного, то вместе с некоторым количеством неосевшей ранее пыльцы выпадут сверху и обильные, еще более мелкие частички торфа или глины (если анализировался минеральный грунт), и обогащение не будет достигнуто. За отсутствием специальных центрифужных пробирок можно пользоваться и обыкновенными пробирками соответствующего размера, лишь бы они помещались в гнезде центрифуги.

После центрифугирования жидкость осторожно удаляют пипеткой. Затем с самой поверхности осадка берется его немного на предметное стекло и с добавлением небольшого количества глицерина помещается под покровное стекло.

Этим методом можно приготовлять для исследования не только торф, но и некоторые не слишком бедные пыльцой минеральные отложения.

Очень бедный пыльцой неразложившийся торф берется в бо́льшем количестве и после кипячения в соответствующем объеме раствора KOH отжимается. Полученная жидкость подвергается центрифугированию, как указано выше.

3. Бедные и очень бедные пыльцой минеральные породы. Для обогащения пыльцой анализируемых образцов минеральных пород этого рода существуют два основных способа: I) путем химического растворения силикатов при помощи плавиковой кислоты и II) путем механического разделения пыльцы от минеральных пород в тяжелой жидкости вследствие разницы их удельного веса.

I. Первый способ—обогащение пыльцы с помощью химического растворения силикатов был разработан и применен Assarson и Granlund (1924) к исследованию бедных пыльцой минеральных отложений, причем удалось получать 10—20-кратное обогащение пыльцой.

Мне также приходилось, пользуясь этим способом, достигать существенного обогащения пыльцой флювиогляциальных и озерно-ледниковых песков. Так, напр., в 3 куб. см песка, при обычном (описанном выше) исследовании казавшегося немым, после применения плавиковой кислоты, удалось насчитать в одном случае 16, в другом — около 60 пыльцевых зерен.

При этом способе обогащения работа ведется в следующей последовательности: 3—6 куб. см породы разваривают в воде и затем отстаиванием удаляются более грубые частицы. Оставшийся взмученный материал концентрируется центрифугированием, переносится в тигель и заливается плавиковой кислотой (HF). Вместо дорогой и мало доступной платиновой посуды, можно успешно пользоваться обыкновенным фарфоровым тиглем, покрытым внутри слоем парафина и закрываемым сверху стеклянной парафинированной пластинкой. Через один или несколько дней, по растворении силикатов, фтористые соединения нейтрализуются прибавлением небольшого количества крепкой соляной кислоты, и содержащий пыльцу осадок выделяется центрифугированием. Затем, после промывки водой осадка и осаждения последующим центрифугированием, полученный осадок берется для подсчета пыльцы. При центрифугировании каждый раз делают 60—70 оборотов рукоятки, а после промывки водой — достаточно 50—60 оборотов.

Нужно иметь в виду, что плавиковая кислота, ее пары и выделяющиеся при растворении газообразные фтористые соединения — я д о в и т ы. Поэтому работу с ней следует вести в вытяжном шкафу.

II. Обогащение пыльцы с помощью тяжелых жидкостей. Обогащение путем центрифугирования в тяжелых жидкостях применил Fougner (1927) для исследования пыльцы и спор каменных углей.

У нас эта методика была впервые разработана применительно к изучению рыхлых минеральных (преимущественно четвертичных) отложений В. П. Гричуком, опубликовавшим в 1937 г. ее описание. С тех пор этот способ, оказавшийся

весьма эффективным, получил довольно быстрое распространение среди исследователей, занимающихся пыльцевым изучением четвертичных минеральных наносов.

В качестве тяжелой жидкости применяется жидкость Туле, представляющая смесь растворов иодистого калия (KJ) и иодистой ртути (HgJ_2).

В. П. Гричук указывает следующий способ ее приготовления. В фарфоровой чашке смешивается 233 г иодистого калия и 277 г иодистой ртути и заливается 80 см³ воды. Растворение ускоряется легким подогреванием. Полученная жидкость удельного веса около 3 фильтруется и разбавляется водой до плотности 2.0.

Для извлечения пыльцы этим способом мы пользуемся следующей обработкой анализируемой породы, отличающейся несколько большей простотой от способа описываемого В. Гричуком.

От 3 до 10 куб. см исследуемой породы разваривается в растворе KOH. Затем отстаиванием она освобождается от более крупных (песчаных) фракций, а оставшаяся во взвешенном состоянии пыльца вместе с более тонкой фракцией породы с помощью центрифугирования осаждается на дно пробирки. При исследовании песчаных проб количество получаемого таким путем осадка очень не велико, так как большая часть взятой для анализа породы выпадает при отстаивании. Если же имеют дело с глинистой породой, то осадок получается обильный, причем значительная его часть состоит из частичек более мелких и легких, чем пыльца. В этом случае применением многократной промывки, т. е. взбалтыванием с водой и последующим центрифугированием (оборотов 50—60 рукоятки) и сливанием оставшейся более или менее мутной жидкости, удается удалить значительную часть и глинистой фракции.

К полученному в пробирке осадку приливают 4—5-кратный объем жидкости Туле удельного веса 2.0 и хорошенько размешивают; затем центрифугируют до просветления жидкости, на что обычно требуется около 50 оборотов рукоятки. При этом минеральные частички, удельный вес которых больше плотности жидкости, оседают, пыльца же и органические остатки остаются плавать в жидкости.

Следует остерегаться центрифугировать чрезмерно долго во избежание выпадения в осадок также и пыльцы, что может случиться благодаря понижению удельного веса жидкости вследствие разбавления ее водой, содержавшейся в осадке.

После центрифугирования тяжелая жидкость с плавающей в ней пыльцой и другими растительными остатками сливается в другую центрифужную пробирку с узким дном.[1] Слитая в центрифужную пробирку тяжелая жидкость, содержащая плавающую в ней пыльцу, разбавляется 3—5 (и более)-кратным количеством воды для понижения ее плотности и после смешивания основательно центрифугируется (около 100 оборотов рукоятки ручной центрифуги или не менее $1^1/_2$—2 мин. на электрической). Пыльца и другие органические остатки собираются на дне пробирки — иногда в виде еле заметного осадка, — а жидкость осторожно удаляется пипеткой.

Таким путем в объеме нескольких капель осадка удается сосредоточить более или менее полно всю пыльцу, содержавшуюся в нескольких куб.сантиметрах породы.

Хорошие результаты дает комбинированное применение обоих методов — сначала растворение силикатов плавиковой кислотой, затем извлечение пыльцы из полученного остатка при помощи центрифугирования в жидкости Туле. Усложнение работы при этом не так значительно, так как выпадает необходимость повторного выполнения некоторых операций, общих обоим способам. Этот способ с успехом применялся мной при пыльцевом анализе некоторых озерно-гляциальных песков и глин. Нужно думать, что особенно

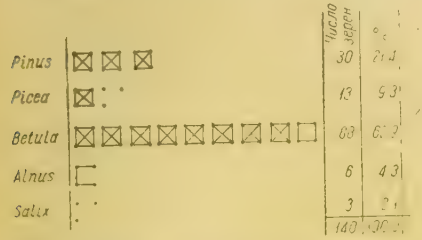
[1] В случае большого количества осадка, что обычно бывает при глинистых породах, его можно подвергнуть повторному центрифугированию в новой порции тяжелой жидкости для извлечения оставшейся в нем пыльцы, механически увлеченной оседавшими глинистыми частичками.

целесообразно было бы применить его при исследовании таких исключительно бедных пыльцой отложений, как лёссы, где для извлечения достаточного количества пыльцы необходимо подвергнуть обработке большое количество породы.

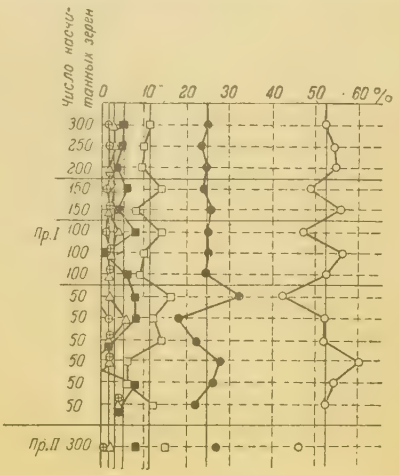
Следует иметь в виду, что жидкость Туле, благодаря входящей в ее состав иодистой ртути, сильно ядовита и, кроме того, обладает разъедающими свойствами, действуя не только на слизистые оболочки, но даже и на кожу пальцев. При работе с ней следует поэтому соблюдать осторожность и избегать прикасаться к жидкости незащищенными руками.

Техника и способ подсчета пыльцевых зерен

Для подсчета и исследования пыльцевых зерен берется на предметное стекло немного полученного одним из вышеописанных способов материала и, после смешивания с небольшим количеством глицерина, накрывается покровным стеклом. Помещаемая под покровное стекло капля жидкости не должна быть слишком велика, так как при неосторожном убирании с помощью кусочка фильтровальной бумаги выступившего по краям стекла излишка жидкости часть, в особенности мелких, пыльцевых зерен может быть вытянута из препарата. Благодаря этому соотношение пыльцы может оказаться нарушенным.



Фиг. 1. Запись подсчета пыльцы. р. Оять; разрез 1, обр. № 2 у д. Чашковичи. Озерно-ледниковые пески с остатками арктической флоры.



Фиг. 2. Результат пыльцевого анализа одной пробы при подсчете различного общего количества пыльцевых зерен. Объяснение в тексте. Сапропель Толпоповского болота бл. Ленинграда.

Просмотр препарата для подсчета пыльцевых зерен под микроскопом производится горизонтальными рядами. Для этой цели микроскоп должен быть снабжен крестообразным столиком (Kreuztisch). Просмотрев один ряд, передвигают препарат на одно поле зрения и подсчитывают следующий ряд. Так просматривают ряд за рядом, пока не будет насчитано достаточное количество пыльцевых зерен.

Наиболее удобный и распространенный способ регистрации встречаемой при просмотре препарата пыльцы изображен на фиг. 1.

По мере попадания пыльцевых зерен данного вида против соответствующего названия ставятся сначала точки по углам квадрата (каждая точка будет соответствовать одному пыльцевому зерну), затем эти точки соединяются линиями — сторонами квадрата и, наконец, перекрещиваются диагоналями (каждая линия также соответствует пыльцевому зерну). Таким образом полный, перекрещенный диагоналями квадрат будет соответствовать десятку пыльцевых зерен. Такой способ регистрации сильно упрощает суммирование результатов подсчета пыльцы.

По вопросу о том, сколько пыльцевых зерен нужно насчитывать для получения надежных результатов, правильно отражающих действительное соотношение пыльцы разных видов, нет полного единогласия. Эрдтман и следующий ему Доктуровский считают достаточным насчитывать 150 зерен. Другие исследователи насчитывали по 200 и даже — 250 зерен. Наконец, некоторые считают возможным ограничиваться 100 и даже 50 пыльцевыми зернами.

Мы на основании ряда экспериментальных пыльцевых анализов разнообразных пород, с подсчетом различного общего количества пыльцевых зерен, считаем, что процент пыльцы какой-либо породы, полученный при насчитывании общего количества 150, а нередко — и 100 зерен пыльцы (всех видов), обыкновенно очень мало отклоняется от полученного в результате подсчета значительно большего их числа (200—300 и даже 500—600 зерен), притом следует иметь в виду, что в пределах одного и того же слоя пыльца не распределена совершенно однородно. Поэтому пыльцевые спектры разных образцов из одного и того же горизонта не являются тождественными и, как показал опыт, эти отклонения оказываются бóльшими, нежели отклонения от среднего процентного состава пыльцы, вычисленного из 150 и даже 100 пыльцевых зерен, обнаруженных в одной пробе.

Сказанное иллюстрируется диаграммой (фиг. 2), где представлены результаты пыльцевого исследования одной пробы сапропеля из Тололовского болота,[1] причем проценты вычислены при насчитывании по 50 зерен (6 раз), по 100 зерен (3 раза), по 150 зерен (2 раза); далее для 200, 250 и, наконец, для 300 зерен. Максимальное отклонение здесь от среднего, например для пыльцы березы, при подсчете 150 зерен не превышает 3.5%; при подсчете 100 зерен — 5%. В приведенном же внизу диаграммы пыльцевом спектре другой пробы, взятой рядом, в расстоянии не более 23 см от первой, из того же самого слоя, содержание березы отличается от средней величины его в 1 пробе на 6%. То же самое можно проследить и для пыльцы других отмеченных здесь древесных пород.

Из изложенного ясно, что совершенно излишне насчитывать больше 100—150 пыльцевых зерен, так как увеличение точности не даст более точной пыльцевой характеристики изучаемого с л о я, а относится только к подвергнутому анализу к у с о ч к у породы.

При анализе бедных пыльцой образцов, для того чтобы насчитать нужное количество пыльцевых зерен, нередко приходится просмотреть несколько препаратов. В таких случаях удобнее пользоваться или покровными стеклами большого размера, или при отсутствии их помещать рядом два покровных стекла обычного размера (18 × 18 мм). Если же порода настолько бедна пыльцой, что насчитать нужное количество зерен не представляется возможным или для этого потребовалось бы слишком большое время, то поневоле приходится ограничиваться тем количеством пыльцы, которое удается насчитать.

Для просмотра препаратов при подсчете пыльцы под микроскопом удобно пользоваться приблизительно 200-кратным увеличением. Однако при богатых пыльцой препаратах в каждое поле зрения может попасть много пыльцевых зерен. В этом случае, чтобы избежать ошибок в подсчете, лучше употреблять увеличение 300—400-кратное, пользуясь объективом № 7, дающим меньшее поле зрения. Начинающим лучше вообще работать при большом увеличении, так как это облегчает распознавание вида пыльцы.

Как показали опыты Faegri (1936), в некоторых случаях бывает полезно произвести окрашивание приготовляемого для подсчета пыльцы препарата. Прибегать к этому имеет смысл при общей бедности пыльцой препаратов и в особенности при анализе бедных пыльцой глинистых минеральных пород, где мелкие и бесцветные пыльцевые зерна могут теряться в обильных минеральных частичках. Так как в этих случаях для подсчета необходимого количества пыльцы нужно просмотреть большое число препаратов, то применение окрашивания,

[1] Условные обозначения древесных пород при составлении пыльцевых диаграмм см. фиг. 4.

позволяющее достаточно надежно различать вид пыльцы, и при малом (~ 100) увеличении может сэкономить много времени.

Для окраски употребляется ½—1% раствор фуксина, или, еще лучше, смесь фуксина и метиленовой синьки. Другие краски для этой цели оказались не пригодными. Окрашивание производится прямо на предметном стекле, прибавляя к полученному одним из вышеописанных способов материалу маленькую капельку красящего раствора.

Распознавание и определение пыльцы

Само собой разумеется, что успешное ведение пыльцевого анализа требует прежде всего основательного знания встречаемой в торфе пыльцы и в первую очередь пыльцы древесных пород. Не следует также оставлять без внимания и попадающуюся пыльцу травянистых растений.

Из числа древесной пыльцы сохраняются и обычно встречаются в фоссильном и субфоссильном состоянии пыльцевые зерна большинства главнейших лесных пород: ели, сосны, пихты, березы, ольхи, дуба, липы, ильмовых, граба, бука, лещины, ивы. Различение их при некотором опыте, в большинстве случаев, особых затруднений не вызывает.

Начинающему, прежде чем приступить к пыльцевому анализу, необходимо хорошенько усвоить распознание в первую очередь пыльцы названных древесных пород. Лучше всего этого можно достичь, рассматривая ископаемые пыльцевые зерна, определенные опытным исследователем. За невозможностью этого с пыльцой можно ознакомиться на рецентном материале. Нужно только иметь в виду, что в ряде случаев ископаемая пыльца несколько отличается от рецентной. Для уподобления последней по форме и размерам ископаемой пыльце рекомендуют ее обрабатывать концентрированной серной кислотой или варить в растворе КОН.

Для большинства обычных наших лесных пород имеются изображения пыльцевых зерен. Таблицы таких рисунков в сопровождении ключа для определения пыльцы, охватывающие 23 древесных породы, опубликовали в 1923 г. Доктуровский и Кудряшев. Почти полностью те же самые рисунки, с незначительными лишь добавлениями, воспроизведены и в вышедшем в 1938 г. «Атласе растительных остатков, встречаемых в торфе», изданном Торфяным институтом. Рисунки пыльцы обычнейших лесных деревьев (перепечатанные из работы Рудольфа и Фирбаса) имеются также в работах М. Нейштадт (1928) и Крейзеля (1932). Ряд рисунков пыльцы и спор древесных и травянистых растений имеется в статье М. Нейштадт (1933).

Значительно меньше сделано в области изучения пыльцы травянистых растений и кустарников. Обилие видов, нахождение пыльцы которых в ископаемом состоянии можно ожидать, сильно затрудняет эту задачу.

Многочисленные изображения пыльцевых зерен, преимущественно травянистых растений и ключ для определения опубликован Meinke в 1927 г. (изображения пыльцы 270 видов, выполненные по рецентному материалу).

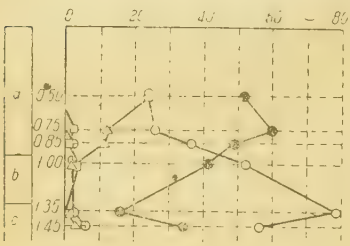
Хорошие, но менее многочисленные рисунки пыльцы древесных пород и травянистых растений, приведены в работе Г. Эрдтмана (1924).

Морфологические различия даже для наиболее изученной древесной пыльцы названных выше лесных пород позволяют в большинстве случаев определять ее лишь до рода, что естественно не в достаточной мере удовлетворяет запросы исследований. Однако в некоторых случаях, пользуясь биометрическим методом, удается различить пыльцу разных видов в пределах одного рода. При этом характер вариационной кривой и положение ее вершины оказываются различными для разных видов. Применяя этот способ Штарк (Stark, 1926) различает пыльцу *Pinus silvestris* от *P. montana*: Furrer (1927) — пыльцу *Pinus montana* от *P. cembra*. Этим же методом Черняевский (Černjavski, 1935) установил возможность распознавать по пыльце многие виды югославских сосен, а также виды *Picea*.

Jentys-Szafer (1928), пользуясь тем же методом вариационной статистики, показала различие по пыльце между *Betula nana*, *B. verrucosa* и *B. pubescens*. Аналогичные же исследования проведены Овербеком (Overbeck, 1934) над пыльцой *Ericaceae* и Трела (Trela, 1928) над пыльцой *Tilia platyphyllos* и *T. cordata*.

Обработка результатов подсчета пыльцы

По окончании подсчета пыльцы число зерен каждого вида суммируется и вычисляются их процентные соотношения. При этом многими западноевропейскими исследователями и некоторыми следующими за ними нашими пыльца орешника (*Corylus*) исключается из общей суммы древесной пыльцы, и процентное количество ее вычисляется по отношению к общему количеству пыльцы остальных древесных пород. Этот прием, введенный еще Л. Постом, мотивируется тем, что орешник, имеющий кустообразную форму роста и образующий подлесок, играет другую роль в сложении лесов, нежели остальные древесные породы, принадлежащие к основному древесному ярусу леса. Также поступают некоторые с пыльцой ивы. Однако в средней полосе лесной зоны ряд видов *Salix* является деревом, притом растущим иногда в немалом количестве (*Salix pentandra*, *S. caprea*, *S. fragilis*, *S. alba*). Если придерживаться этого правила, то таким же образом пришлось бы поступать и с пыльцой *Alnus* (виды которой по пыльце пока не различаются), так как, во-первых, часть пыльцы ее в ряде случаев, несомненно, принадлежит *A. incana*, часто растущей кустообразно, а, во-вторых, на северо-востоке Европейской части Союза часть пыльцы этого рода, несомненно, принадлежит кустарниковой *Alnaster fruticosa*. То же нужно отнести и к пыльце сибирского кедра (*P. sibirica*), пыльца которого не различается от пыльцы кедрового сланца (*P. pumila*).



Фиг. 3. Пыльцевая диаграмма торфяника из окр. Ловозера на Кольском полуострове.
a — сфагановый торф; *b* — диатомит; *c* — песок.

Нам кажется поэтому более целесообразным подсчитывать отдельно, с одной стороны, пыльцу всех древесных пород, с другой — пыльцу травянистых растений (вместе с полукустарниками и мелкими кустарниками), определить соотношение этих двух групп и затем, в пределах каждой из этих групп, вычислить процентное соотношение пыльцы входящих в них видов.

В тех случаях, когда имеют дело с анализом серии образцов из одного профиля, результаты отдельных анализов сводятся в общую таблицу, чаще же для большей наглядности прибегают к изображению их на пыльцевой диаграмме. Последний способ дает возможность сразу же, одним взглядом окинуть хронологическую последовательность изменения состава пыльцы в изучаемом профиле.

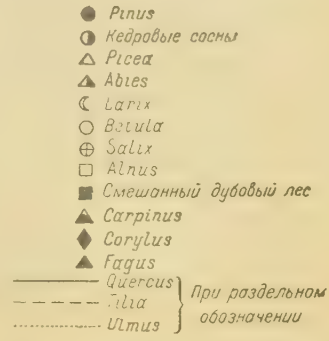
Построение пыльцевой диаграммы (фиг. 3) производится таким образом. По вертикальной оси сверху вниз откладываются глубины взятия анализированных проб. По горизонтальной оси (в соответствующем каждому образцу горизонте) от нуля слева направо откладывается вычисленный для каждой породы процент ее пыльцы. Точки, соответствующие количеству пыльцы данного вида во всех образцах, соединяются между собой прямыми линиями. Полученная пыльцевая кривая показывает ход изменения содержания пыльцы данного вида на протяжении разреза. Таким способом строятся кривые для всех пород, пыльца которых в достаточном количестве обнаружена анализом. Если же пыльцевые зерна какого-либо растения встречены лишь спорадически, в отдельных горизонтах, то об этом делается лишь отметка против данного горизонта диаграммы с указанием их количества.

Для *Tilia*, *Ulmus* и *Quercus*, появление и исчезновение пыльцы которых происходит обычно более или менее одновременно и которые характеризуют

вполне определенные условия климата и тип лесной растительности, при построении диаграмм дается суммарный процент, объединяемый под именем «смешанного дубового леса». Одновременно может быть изображено и количество каждой из этих пород в отдельности, что нередко делается на помещаемой рядом особой диаграмме с увеличенным горизонтальным масштабом. Крайне желательно, чтобы каждая пыльцевая диаграмма сопровождалась изображением стратиграфического строения разреза. Последнее в виде колонки помещается обыкновенно с левой стороны диаграммы.

Иногда против соответствующих образцов указывается (обычно с правой стороны диаграммы) общее число всех насчитанных в нем пыльцевых зерен.

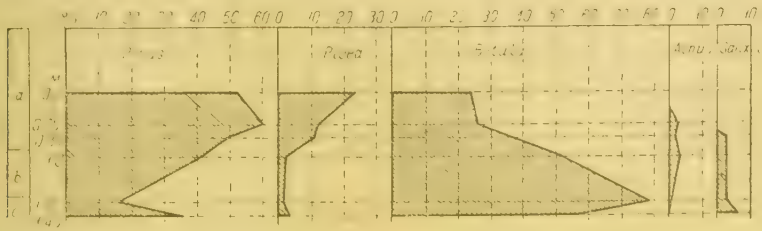
Так как при опубликовании диаграмм приходится обходиться одноцветной печатью, то для обозначения пыльцевых кривых пользуются особыми для каждой породы значками. Для многих обычных древесных пород эти значки твердо установились и являются общепринятыми, международными. Таковы обозначения для *Pinus*, *Picea*, *Betula*, *Alnus*, *Salix*, «смешанного дубового леса», *Fagus* и *Carpinus*. Для лещины и в особенности для пихты, лиственницы и кедровидных сосен значки менее определенны. Ниже приводятся общепринятые удобные обозначения древесных пород, которые и следует применять при составлении пыльцевых диаграмм (фиг. 4).



Фиг. 4. Условные обозначения главнейших древесных пород на пыльцевых диаграммах.

Что касается пыльцы травянистых растений, то для нее еще не установилось никаких общепринятых обозначений.

В некоторых случаях, для получения более наглядной картины хода пыльцевых кривых отдельных пород, изображение их на диаграмме дается раздельно. Для этой цели, пользуясь одной и той же системой абсцисс, для построения пыль-



Фиг. 5. Пыльцевая диаграмма по способу раздельного изображения пыльцевых кривых отдельных пород. Для того же разреза торфяника из окр. Ловозера, что и на фиг. 3.
a — сфагновый торф; *b* — диатомит; *c* — песок.

цевой кривой каждой породы, берут новую систему ординат (фиг. 5). При этом способе построения диаграмм отпадает необходимость применять особые значки для обозначения каждой породы.

В тех случаях, когда имеется надобность графически изобразить отдельный пыльцевой спектр, напр. для нанесения его на географическую карту (будь то спектр отдельного образца, или некоторый средний спектр какого-либо горизонта, или характерный пыльцевой спектр определенного периода), удобнее всего прибегать к построению циклограммы (фиг. 6). Способы обозначения отдельных пород при этом более или менее произвольны.

Значение получаемых результатов пыльцевого анализа и их критическая оценка

Применение метода пыльцевого анализа основано на признании того положения, что состав отлагающегося на поверхности почвы, болот и водоемов осадка цветочной пыльцы соответствует в общих чертах составу лесов окружающей местности. Это было подтверждено пыльцевыми исследованиями поверхностных проб, произведенными в Скандинавии Постом, Эрдтманом и др., но подтверждено лишь в известных пределах, лишь в общих положениях.

Существует ряд обстоятельств осложняющих пользование данными пыльцевого анализа. Главнейшие из них:

1. Различная сохраняемость пыльцы разных пород. Большинство наших древесных пород (главнейшие из них перечислены в своем месте выше) имеет пыльцу, хорошо противостоящую разрушению, обыкновенно сохраняющуюся поэтому в ископаемом состоянии. Однако пыльцевые зерна некоторых пород при фоссилизации подвергаются полному или частичному разрушению. Такова, напр., пыльца *Populus*, в ископаемом состоянии не встречающаяся, хотя в ряде случаев нахождение макроостатков осины говорит о ее существовании в это время.

Фиг. 6. Пыльцевой спектр озерно-ледникового песка с арктической флорой. Р. Оять; разрез у д. Чашковичи.
1 — Pinus; 2 — Picea; 3 — Betula; 4 — Alnus; 5 — Salix.

Этой же причиной объясняют отсутствие в меж- и послеледниковых отложениях пыльцы черемухи, рябины, боярышника и многих других более или менее обычных пород. То же относится и к пыльце *Myrica gale*, обычного на болотах Прибалтики.

Довольно плохо в большинстве случаев сохраняется также пыльца *Larix*.

2. Различная величина пыльцевой продукции. Анемофильные древесные породы производят пыльцы несравненно больше, чем энтомофильные. Но и из числа первых береза, напр., обладает большей пыльцевой продукцией, нежели дуб. Из наших древесных пород наиболее обильно производит пыльцу сосна. Таким образом процентное соотношение в пыльцевом спектре будет преуменьшенным против действительно существовавшего соотношения древесных пород, напр., для липы, ивы, и преувеличенным для сосны.

3. Различная летучесть пыльцы. Пыльца древесных пород неодинаково разносится ветром. Наиболее летуча сравнительно мелкая, снабженная воздушными мешками пыльца сосен (*Pinus*).

Пыльца деревьев, в особенности анемофильных, находится в более благоприятных условиях для распространения ее ветром, чем пыльца низких кустарников и тем более нежели пыльца полукустарников и трав.

Пыльца древесных пород может заноситься течениями воздуха на большие расстояния (на десятки и даже сотни километров). Так, напр., в верхних горизонтах торфяников Южного острова Новой Земли В. В. Кудряшевым (1925) была найдена пыльца сосны, ели, ольхи и даже единичные пыльцевые зерна липы, занесенные с материка на расстояние нескольких сотен километров.

Но вместе с тем ряд обстоятельных исследований пыльцы поверхностных проб в различных областях севера Европы (Пост, Эрдтман, Фирбас) показали, что в лесных местностях дальний занос не оказывает существенного влияния на состав осаждающейся пыльцы. Наши исследования на Кольском полуострове показали также, что высокий процент пыльцы ели в поверхностных горизонтах торфяников наблюдается только в районах с преобладанием еловых лесов. За их пределы еловая пыльца в сколько-нибудь значительном количестве не заносится. Наоборот, пыльца сосны, благодаря ее летучести и обильной продукции, встречается в довольно значительном количестве и в чисто еловых районах и в области березовой лесотундры.

Учитывая возможность дальнего заноса, нужно особенно осторожно подходить к оценке нахождения пыльцы какой-либо породы в виде единичных зерен.

Исследования Фирбаса (Firbas, 1934) показали, что в безлесных местностях (на верещатниках и маршах Прибалтики и в особенности за северными пределами лесов — в тундровой области Лапландии) в поверхностных отложениях преобладает или содержится в большом количестве пыльца недревесных пород (трав или кустарничков). Пыльца древесных пород является здесь заносной. Наоборот, в облесенных местностях пыльца недревесных пород (трав и кустарничков), благодаря ее незначительной продукции, по сравнению с большой пыльцевой продукцией деревьев, и слабой разносимости, встречается лишь в виде ничтожной примеси к пыльце лесообразующих древесных пород. Эти наблюдения позволили Фирбасу предложить способ определения облесенности или безлесия данной местности во время отложения изучаемых слоев, основываясь на количественном соотношении древесной и недревесной пыльцы.

Изучение пыльцы травянистых растений должно иметь также большое значение при пыльцевом исследовании лёссов и других отложений степных и пустынных областей. Однако следует иметь в виду, что вследствие малой разносимости недревесной пыльцы в этих условиях (по причине разнообразия растительного покрова) для одного и того же времени будут одновременно существовать разнообразные локальные пыльцевые спектры.

4. Возможность территориально-неравномерного отложения пыльцы в водоемах вследствие сгона в одно место ветром и волнами больших масс пыльцы, выпавшей на водную поверхность. При этом неравномерность отложения пыльцы усугубляется разновременностью цветения разных древесных пород.

5. Локальные влияния примеси пыльцы местной (болотной) древесной растительности, вследствие чего могут создаться местные более или менее существенные отклонения в составе пыльцевых спектров от среднего соотношения древесных пород в окружающих лесах.

Благодаря перечисленным причинам:

1. Пыльцевые спектры нескольких проб из каких-либо одновозрастных отложений обычно не будут совершенно тождественны; всегда будут налицо незначительные, а иногда и существенные местные отклонения. По этой причине также и диаграммы для нескольких, даже близлежащих разрезов из отложений одинакового возраста будут иметь не совсем одинаковый ход пыльцевых кривых, иногда значительно разнясь между собою.

Поэтому для того, чтобы получить представление о пыльцевой диаграмме, действительно характерной для определенного периода, следует исходить из результатов пыльцевого исследования, по крайней мере, нескольких профилей, взятых в одном районе.

По данным нескольких частных диаграмм может быть построена абстрактная средняя пыльцевая диаграмма, которая и будет показывать общую закономерность в изменении состава древесных пород данной местности.

Так как в разных областях ход развития древесной растительности мог быть не одинаков, то и средние пыльцевые диаграммы для них, охватывающие одни и те же периоды времени, также могут в той или иной степени разниться.

2. Нельзя рассчитывать по полученному, в результате анализа одного образца, пыльцевому спектру иметь вполне достоверное представление о точном составе местной лесной растительности во время отложения этой пыльцы. В действительности количество одних пород (напр. сосны) окажется преувеличенным; другие росли в большем количестве, чем это показывает процентное отношение пыльцевого спектра. Третьи могли отсутствовать здесь вовсе, но пыльцевые зерна их оказались сюда занесенными. Четвертые, наконец (такие, напр., как осина) здесь росли, но пыльца их не сохранилась, и т. д.

Пыльцевой спектр как поверхностной, так и ископаемой пробы, следовательно, отражает в действительности лишь некоторые общие количественные соотношения продуцировавших эту пыльцу пород.

Следует настоятельно рекомендовать, в случае возможности, не упускать случая дополнять данные пыльцевого анализа ботаническим исследованием ископаемых макроостатков из этих же отложений. Такое взаимное дополнение палеоботанического исследования пыльцевым анализом и обратно дает обычно самые благоприятные результаты.

Все изложенное выше ни в какой мере не умаляет значения и возможностей пыльцевого анализа — этого ценнейшего метода, имеющего многообразное применение в изучении четвертичной истории. Наоборот, трезво учитывая возможные недостатки и погрешности метода и внося соответствующие коррективы, мы тем ближе можем подойти к познанию подлинной растительности прошлых эпох, к пониманию действительных этапов ее развития.

ЛИТЕРАТУРА

В приводимый ниже список включены лишь главнейшие работы, касающиеся вопросов метода и техники пыльцевого исследования.

Герасимов Д. А. Об отличительных признаках пыльцы *Larix* и *Pinus Cembra* в торфе. Доклады Академии Наук СССР, 1930. — Гричук В. П. Новый метод обработки осадочных пород для целей пыльцевого анализа. Труды Международной ассоциации по изучению четвертичного периода (INQUA). Советская секция, вып. III, 1937, стр. 159—165. — Доктуровский В. С. Метод анализа пыльцы в торфе. Известия Научно-эксперимент. торф. инст., № 5, 1923, стр. 5—24. — Доктуровский В. С. и Кудряшев В. В. Пыльца в торфе. Известия Научно-эксперимент. торф. инст., № 5, 1923, стр. 33—44. — Истомина Е. С., Корнева М. М., Тюремнов С. Н. Атлас растительных остатков, встречаемых в торфе. 1938. Торфяной институт Наркомтяжпрома. — Крейзель Р. Методы палеоботанического исследования. Изд. Акад. Наук СССР, Лгр., 1932, стр. 65—71. — Кудряшев В. В. Торфяники Белужьего полуострова. Труды Плавучего морского института, вып. XII, 1925, стр. 109—117. — Нейштадт М. И. Изучение истории лесов и климата путем анализа пыльцы в торфе. Краеведение, т. V, № 6, 1928, стр. 339—354. — Нейштадт М. И. Инструкция (пособие) по анализу пыльцы в торфе. Сборник инструкций по исследованию торфа и торфяных залежей, ч. I. Труды Всесоюзного Института торфа, вып. IV, 1933, стр. 55—102. — Assarson och Granlund. En metod för pollen analyse av minerogena jordarter. Geol. Fören. Förhandl. Stockh., 1924. — Barkley F. A. The statistical theory of pollen analysis. Ecology, vol. XV, 1934, pp. 283—289. — Černjavski P. Ueber die rezenten Pollen einiger Waldbäume in Jugoslavien. Beihefte zum Botanischen Centralblatt. Bd. LIV, 1935, Abt. 2. — Dokturowsky W. und Kudrjaschew W. Tabellen zur Bestimmung des Baumpollens. Geol. Arch., Bd. 3, 1924. — Erdtman G. und Erdtman H. The improvement of pollen-analysis technique. Sv. Bot. Tidskrift., 27, 1933, p. 347. — Erdtman G. Beitrag zur Kenntnis der Mikrofossilien in Torf und Sedimenten. Ark. f. Bot., Bd. 18, 1923. — Erdtman G. Pollenanalytische Technik. Geol. Fören. Förhandl., Bd. 55. Stockholm, 1933, pp. 650—651. — Erdtman G. Ueber die Verwendung von Essigsäureanhydrid bei Pollenuntersuchungen. Svensk. Bot. Tidskr., Bd. 28, 1934, pp. 354—358. — Erdtman G. Pollenanalytische Untersuchungen in Torfmooren und marinen Sedimenten in Südschweden. Ark. för Bot., 1922, Bd. 17, № 10. — Erdtman G. Literature on Pollen-statistics published before 1927. Geol. Fören. Förhandl., Bd. 49, 1927, pp. 196—211. — Erdtman G. Literature on Pollen-statistics published during the years 1927—1929. Geol. Fören. Förhandl., Bd. 52, 1930, pp. 191—213. — Erdtman G. Literature on Pollen-statistics and related topics published 1930 and 1931. Geol. Fören. Förhandl., Bd. 54, 1932, pp. 395—418. — Erdtman G. Literature on Pollen-statistics and related topics published 1932 and 1933. Geol. Fören. Förhandl., Bd. 56, 1934, pp. 463—481. — Erdtman G. Literature on Pollen-statistics and related topics published 1934. Geol. Fören. Förhandl., Bd. 57, H. 2, 1935, pp. 261—274. — Faegri K. Einige Worte über die Färbung der für die Pollenanalyse hergestellten Präparate. Geologiska Föreningens i Stokholm Förhandlingar, Bd. 58, H. 3, 1936, pp. 439—443. — Firbas. Ueber die Bestimmung der Walddichte und der Vegetation waldloser Gebiete mit Hilfe der Pollenanalyse. Planta, Bd. 22, 1934, p. 109—145. — Fougner B. Ueber die Trennung feinster Gemenge durch Zentrifugieren in schweren Flüssigkeiten. Ein Verfahren insbesondere für weitere Erforschung der Steinkohle. Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännisch. Vereins. Katowice, 1927, H. 10—11. — Furrer E. Pollenanalytische Studien in der Schweiz. Beibl. zur Vierteljahrschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, № 14, 1927. — Gams H. Die Ergebnisse der pollenanalytischen Forschungen in bezug auf die Geschichte der Vegetation und des Klimas von Europa. Zeitschrift für Gletscherk., Bd. XV, 1927, pp. 161—190. — Gams H. Nachträge zum Verzeichnis der pollenanalytischen Literatur. Zeitschrift f. Gletscherk., Bd. XVII, 1929, pp. 244—248. — Gams H. Zweiter Nachtrag. Zeitschrift f. Gletscherk., Bd. XVII, 1929, pp. 389—391. — Gams H. Dritter Nachtrag. Zeitschrift f. Gletscherk., Bd. XIX,

1931, pp. 327—334. — Gams H. Vierter Nachtrag. Zeitschrift f. Gletscherk., Bd. XXI, 1933, pp. 188—196. — Jentys-Szafer J. La structure des membranes du pollen de *Corylus*, de *Myrica*, et des espèces européennes de *Betula* et leur détermination à l'état fossile. Bulletin international de l'Académie Polonaise des sciences et lettres, № 3—7, B. Bot., 1928. — Kirchheimer F. Ueber die Herstellung von Präparaten zur kontrastreichen Wiedergabe fossilen Pollens. Paläont. Zeitschrift, Bd. 15, 1933, pp. 78, 79. — Meinke H. Atlas und Bestimmungsschlüssel zur Pollenanalyse. Botanisches Archiv, Bd. 19, H. 5—6, 1927. — Ording A. Om nye metoder og hjelpemidler ved pollenanalytiske undersøkelser. (On new methods and facilities concerning pollenanalytical investigations.) Medd. fr. Det. norske Skogsforsøksvese, № 18, Bd. V, 1934, pp. 161—196. — Overbeck F. Zur Kenntnis der Pollen mittel- und nordeuropäischer *Ericales*. Beih. Z. Bot. Centralbl., Bd. LI, Abt. 2, H. 3, 1934. — Post L., von. On Improvements of the Pollen-analysis Technique. Geol. Fören. Forhandl., Bd. 55, 1933, pp. 523—527. — Potonie R. Ueber die Morphologie des fossilen Pollens. Sitz. Ber. Naturf. Fr., 1933. — Rudolph und Fibras. Paläofloristische und stratigraphische Untersuchungen böhmischer Moore. Die Hochmoore des Erzgebirges. Beiheft z. Bot. Centralbl., Bd. 41, Abt. 2, 1924. — Stark P. Der gegenwärtige Stand der pollenanalytischen Forschung. Zeitschrift f. Bot., Bd. 17, 1925, pp. 89—125. — Stark P. Ueber die Zugehörigkeit des Kiefernpollens in den verschiedenen Horizonten der Bodenseemoore. Berichte der Deutscher Bot. Gesellschaft, 1926. — Tiele Y. Zur Morphologie der Pollen-Körner der einheimischen *Pinus*-Arten. Bull. de l'Acad. Polonaise des Sciences, Cracovie, 1928, pp. 45—54.

К ВОПРОСУ О КОМПЛЕКСНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ SALSOLA В УСЛОВИЯХ ПЕСЧАНЫХ ПУСТЫНЬ И ПОЛУПУСТЫНЬ СРЕДНЕЙ АЗИИ И ЗАКАВКАЗЬЯ

В. С. Соколов

(Ботанический институт Академии Наук СССР)

Успешное выполнение второго пятилетнего плана и накопленный огромный опыт социалистического строительства СССР позволяют теперь поставить и осуществить еще более грандиозные задачи. Пришла пора, когда СССР, вооруженный наукой и техникой, может взяться с небывалым размахом, большевистской организованностью и серьезностью за ленинское обновление земли. Стоит задача «обеспечить дальнейший хозяйственный и культурный подъем национальных республик и областей, в соответствии с основными задачами размещения производительных сил в 3-ей пятилетке» [XVIII съезд ВКП(б)]. В свете всего сказанного надлежит коренным образом улучшить освоение новых земель, в частности, огромных, по существу нетронутых по-настоящему, по-большевистски, песчаных пустынь и полупустынь Советского Союза.

Значение пустынь и полупустынь определяется хотя бы только их грандиозными размерами. Свыше 50% суши земного шара занято ими (включая тундры). Пустыни и полупустыни в СССР занимают значительную территорию, среди которой имеется свыше 300 млн. га собственно пустынь и полупустынь, из которых свыше 75 млн. га — песчаные. Данные по Средне-Азиатским республикам следующие: например, пустыни Кара-кумы, расположенные в основном в Туркмении, раскинулись на территории свыше 35 млн. га; необозримые пространства Кзыл-кумов захватили огромную территорию Кара-Калпакии; песчаные пустыни и полупустыни Узбекистана и других республик Средней Азии занимают миллионы гектар. В борьбе за завоевание пустынь и полупустынь уже много сделано, большие территории хозяйственно освоены, накоплен опыт освоения пустынь, но в свете предстоящих задач — это только первые шаги, ибо многие миллионы гектар полупустынь и пустынь совершенно не тронуты; кроме того, следует отметить, что освоение пустынь часто происходило односторонне; так, например, в борьбе с песками главным образом ставили задачи их закрепления, в лучшем случае пескоукрепительные посадки предполагались для соответствующей эксплоатации в целях получения топлива. Ныне предстоит, путем планомерного хозяйствования, не только закреплять пески, но тем самым и создавать на песках те или иные культуры, притом комплексного значения. В самом деле, говоря о растениеводческом освоении песчаных пустынь и полупустынь, приходится прежде всего останавливать выбор на растениях, способных быть пескоукрепителями, но в то же время пора всерьез подумать и о других возможных моментах полного использования этих растений, например для получения топлива, кормов, различных химических продуктов и т. д. Совершенно необходимо реакционным моментам в теориях о круговых сукцессиях (стихийная смена растительности) на песках противопоставить нашу революционную практику в овладении природой. Пора думать о своего рода песчаных севооборотах, об организации волей человека растительных сообществ, выгодных и нужных ему, а не только созерцательно описывать смену расти-

тельности и отдельных растений. И в пустынях должна забить ключом полнокровная, зажиточная, социалистическая жизнь, достойная сталинской эпохи.

В настоящей краткой статье мы ставим задачу привлечения еще большего внимания к борьбе за освоение песчаных пустынь и полупустынь, а вместе с тем, на примере некоторых видов *Salsola*, показать богатые возможности комплексного использования растений-пескоукрепителей. Мы не считаем виды *Salsola* — солянок — идеальными, способными разрешить все запросы и т. д., но то, что нам известно о некоторых из них, например *Salsola Richteri*, *S. subaphylla*, *S. Paletzkiana*, настоятельно выдвигает задачу всемерного расширения их культуры. Бесспорно, что уже в ближайшие годы они займут должное место, ибо их значение, как мы покажем ниже, становится все большее.

Вместе с тем, мы будем, «в целях отвоевания от дикой природы новых и новых полезных растений, принимать все меры к неутомимым поискам растений для культуры, стараясь использовать накопленный опыт исследователей, с одной стороны, и всемерно увеличивать этот опыт путем личных исследований гор, лесов, степей и болот наших необозримых окраин и, в особенности, горного Кавказа и дальневосточных районов страны, таящих в своих недрах великое множество неиспользованных ценных видов растений» (Мичурин).

Первое требование, предъявляемое к растениям песчаных пустынь и полупустынь, заключается в наличии хороших способностей противостоять суровым природным условиям песчаных пустынь и полупустынь, в частности высоким температурам и малой обеспеченности водой, кроме того, сопротивляться действию подвижного песка, побеждать его, закреплять его своими стеблями и корнями.

Salsola Richteri, *S. subaphylla*, *S. Paletzkiana* с данными требованиями справляются довольно успешно. Не случайно поэтому эти растения мы встречаем среди самых выносливых победителей пустынь. Эти растения деревянисты, имеют вид куста, деревьев, что для нас представляет большое значение.

Коровин пишет: «присутствие в песчаной пустыне кустарников характерно для ландшафта пустыни. Благодаря кустарникам пески Средней Азии в ее пустынях занимают особое положение; присутствие их вместе с тем указывает на специфические жизненные условия в песчаной пустыне» (Е. П. Коровин. Растительность Средней Азии, стр. 143). Указанные растения — многолетники, благодаря чему развитие их корневой системы имеет мощные размеры, корни солянок проникают через толщи песков и добираются до грунтовой воды.

Таблица 1

Названия растений	Август—декабрь	Один вегетативный период		Три вегетативных периода	
	длина побегов	длина одревесневших побегов	окружность ствола	длина одревесневших побегов	окружность ствола
	в сантиметрах				
Calligonum eriopodum . . .	105	—	—	92	5.5
C. caput medusae	120	—	—	160	5
C. arborescens	180		—		—
C. setosum	65	—	—	—	—
C. turkestanicum	—	—	—	220	10
Salsola Richteri	—	248	10	—	—
S. subaphylla	—	240	9	—	—
Arthrophytum persicum . .	—	90	3	—	—
Eremosparton flaccidum . .	—	60	1.5	—	—

Следует отметить как наиболее положительный факт — это значительно гонкий рост *Salsola Richteri*, *S. Paletzkiana* и несколько меньший *S. subaphylla*. Так, например, Коровин приводит (табл. 1) стр. 51.

Приведенная таблица, не обладая полнотой, тем не менее, ясно показывает хороший рост и развитие *Salsola Richteri* и *S. subaphylla*. Подтверждающим сказанное является сообщение Н. В. Андросова (Ашхабад, Ботанический сад). Он пишет: «Рост сеянцев на участке достиг до 2.5 м за лето. Саженцы осени 1938 г. уже плодоносили; следовательно *S. Richteri* и *S. Paletzkiana* плодоносят на второй год от посева. Положительным фактом является цветение растений в первый год их развития. Семенная продуктивность указанных растений довольно велика и позволяет в кратчайшие сроки широко их распространить».

Как известно, интенсивность транспирации есть один из основных показателей водного баланса пустынных и полупустынных растений, отсюда весьма интересны данные Кокиной из работ Репетекской станции ВИР'а.

Нижеприводимые данные (табл. 2) относятся ко второй половине июня, причем величина испарения у наиболее щедро расходующего воду растения взята за 100.

Таблица 2

Названия растений	Относительная интенсивность транспирации
Smirnowia turkestanica	100.0
Ammodendron Conollyi	96.4
Calligonum caput medusae . .	47.4
Salsola Richteri	40.3
Arthrophytum arborescens . . .	32.1
A. haloxylon	31.2
Salsola subaphylla	10.3
Ephedra strobilacea	7.6

Как видно из таблицы, *Salsola Richteri* и, особенно, *S. subaphylla* очень экономно расходуют воду. Само устройство листьев этих растений — игольчатой формы — вполне способствует малой транспирации. Подобные показатели растения давали и в июне и в сентябре. Обращает на себя внимание тот факт, что́ максимум транспирации (в абсолютных цифрах) падает на весну, а не на самое жаркое время года, что может быть объяснено большой влажностью почвы весной. Осенью, когда водные запасы в почве резко сокращаются, испарение у растений сокращается до 50% (в абсолютных цифрах) против июня. Из всего сказанного о транспирации видно, как хорошо противостоят *Salsola* засушливым условиям песчаных пустынь и полупустынь; мало того, они обладают большой пластичностью, приспособляемостью к наличию влаги в почве.

Помимо всего отмеченного, следует заметить, что продуктивность транспирации у *Salsola Richteri*, *S. subaphylla* и *S. Paletzkiana* довольно высокая. Расходуя минимальное количество воды, они образуют большую органическую массу. Способность многих солянок противостоять осенним заморозкам и сохраняться на корню почти в свежем виде долгое время, иногда до конца зимы, является очень ценным моментом для животноводства. Осенние заморозки, дожди, снег быстро выщелачивают соли солянок, и они охотно после этого поедаются скотом. Кстати говоря, многие солянки имеют очень высокий процент зольности, доходящий до 30—40% от общего веса всего сухого вещества этих растений (поваренная и глауберовая соли, поташ, сода). Относительно кормовых качеств, например *Salsola Paletzkiana*, наглядные показатели дает таблица Коровина (табл. 3).

Таблица 3

Кормовые качества отдельных растений весенне-летних пастбищ

Название растений	Гигроскопическая вода	Зола	Клетчатка	Сырой протеин	Эфирный экстракт	Безазотные вещества
Astragalus confirmat	8.71	7.02	[illegible]	11.[illegible]	1.77	37.[illegible]
Salsola Paletzkiana	8.37	13.07	10.56	18.60	1.60	47.71
Carex physodes	8.74	7.58	19.63	17.58	2.83	43.65
Aristida Karelini	8.56	6.34	30.86	11.42	2.49	40.34
Ephedra strobilacea	7.50	9.60	34.69	4.22	2.11	41.89
Bromus tectorum	8.40	4.96	24.17	5.06	2.30	55.13
Calligonum setosum	9.00	10.42	17.94	3.77	1.29	57.58
C. turkestanicum	8.97	10.47	23.24	3.98	1.58	51.77
Arthrophytum persicum	9.07	12.67	19.34	2.00	1.24	55.73

Уже все сказанное о видах *Salsola* достаточно для включения их в ассортимент растений для культуры на песках. Кроме того выяснилось в последние годы, что *Salsola Richteri*, *S. subaphylla*, в меньшей мере *S. Paletzkiana* содержат в себе ценный алкалоид сальсолин (например *S. Richteri* — 0.3%), что еще более увеличивает ценность этих видов. Сальсолин впервые выделен НИХФИ (1933—1935 гг., акад. Орехов). По химическому строению он является производным изохинолина и имеет точку плавления 228—230°. Сальсолин обусловливает стойкое понижение кровяного давления вследствие угнетения сосудодвигательного центра, но без заметного ослабления сердечной деятельности. На гладкую мускулатуру кишечника и матки сальсолин действует возбуждающим образом. Указанные моменты и завоевали сальсолину права хорошего лечебного средства; в клинической деятельности он применяется как средство, понижающее кровяное давление, благодаря чему он для многих людей почтенного возраста может явиться незаменимым лечебным средством.

Спрос на сальсолин, по сообщению акад. Орехова (1938 г.), быстро растет, но, из-за неналаженности его производства, не может быть удовлетворен сейчас даже в малой степени. Мало того, как показывают исследования НИХФИ (Орехов, Массагетов) и наши (М. М. Ильин, В. С. Соколов), наличие сальсолина резко колеблется в различных видах *Salsola*. *S. Richteri* содержит больше сальсолина, *S. Paletzkiana* — очень малые его количества. Наши исследования показали, что места произрастания, почвы, сроки сбора и некоторые другие факторы коренным образом сказываются в накоплении в растениях алкалоида сальсолина; колебание идет от ощутимых цифр до неуловимых следов алкалоида.

Указанные обстоятельства и привели Отдел растительного сырья БИН АН СССР к необходимости организации специальных опытов по выяснению динамики накопления алкалоида сальсолина, в зависимости от места выращивания, почвы, сроков посева, удобрений, сроков уборки зеленой массы и т. д. Надо полагать, что через 2—3 года этот вопрос в основном уже удастся разрешить.

Говоря о культуре данных видов *Salsola*, следует подчеркнуть, что в деле озеленения они могут сыграть далеко не последнюю роль. Коровин пишет: «Деревца *Salsola Richteri*, имея 4—5 м в высоту, нередко соприкасаются кронами и, хотя кроны их рыхлые, редкие, образуемый ими полог все же дает ощутимую тень. В типичных случаях затенение доходит до 60—65%, что заметно влияет и на состояние травяной растительности. Травы внутри этих зарослей рослые и более свежие, чем на открытых склонах» (Е. П. Коровин. Растительность Средней Азии, стр. 160).

Лесонасаждения на песках имеют и то огромное народнохозяйственное значение, что они являются надежной защитой от засыпания песками железных дорог, технических сооружений (каналы, дороги), культурных земель и др.

Большим подспорьем в разведении лесов является хорошая способность многих из упомянутых растений размножаться вегетативно — черенкованием. В связи с поднятыми вопросами уместно поставить и вопрос о массовой организации лесозащитных полос, например используя саксаулы, солянки. Лесозащитные полосы, нет сомнения, позволят между ними культивировать еще более ценные растения. Уже имеющиеся данные научно-исследовательских и производственных организаций, а также отдельных лиц-энтузиастов, завоевателей пустынь, совершенно наглядно показывают возможности культивирования овощных, бахчевых, ягодно-плодовых (виноград и др.), культурных злаковых (например ячмень), эфироносов, новых пищевых культур и т. п. Опыты, безусловно, далеко недостаточны, часто не вышли еще из опытных делянок, но возможности ведения вышеупомянутых культур стали настолько очевидны, что спорить о них просто неуместно. Слов нет, больших трудов стоит культура того или иного растения в условиях песчаной пустыни, но она возможна, а это — главное.

Следует отметить, что многие насущные вопросы культуры растений на песках ждут еще своего исследования; например вопросы прорастания семян, сроков посева, удобрений и т. д. разработаны еще далеко недостаточно. Мы здесь не останавливаемся специально на вопросах селекции, но следует сказать, что работы по выведению новых культур и сортов, специально для песчаных условий произрастания, должны всячески поощряться, ибо успехи селекции могут быть решающими по введению в культуру того или иного растения.

Таким образом подытоживая все сказанное, можно бесспорно считать, что внедрение в практику завоевания песчаных пустынь и полупустынь растений комплексного значения имеет большую народнохозяйственную ценность.

Даже наш пример с *Salsola Richteri*, *S. subaphylla*, *S. Paletzkiana* ярко показывает их значимость как хороших пескоукрепителей, лесоозеленителей, кормовых и алкалоидоносных растений.

Кроме того, острота топливной проблемы в Средней Азии может найти некоторое свое разрешение также и в расширении культуры древовидных *Salsola*; разумеется, основным поставщиком древесного топлива останется саксаул, культуре которого надлежит уделять большее внимание, нежели сейчас уделяется.

Культура *Salsola*, улучшенная селекцией, при применении для нее специально разработанной агротехники, явится одной из основных, имеющих в песчаных пустынях и полупустынях большое значение, — вот за это мы и боремся.

Март 1939 г.

К ИЗУЧЕНИЮ ВОДНОГО РЕЖИМА ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР

П. Б. Раскатов

(Воронежский лесохозяйственный институт)

В 1925 г. проф. Л. А. Иванов впервые указал на связь между интенсивностью зимней транспирации и северным пределом распространения деревьев и кустарников. «Относительное испарение различных древесных пород Евразии, в общих чертах, обнаруживает соответствие с их распространением. Оно тем меньше, чем дальше порода идет к северу и чем поднимается в горы» (Иванов, 1925). К тому же выводу пришли и последующие исследователи вопроса (Рязанцев, 1931; Васильев, 1930; Раскатов, 1939). При этом авторы, оперировавшие с большим количеством видов, указывают, что в их материале есть отдельные виды, интенсивность транспирации которых не соответствует их распространению: в ряде случаев виды, далеко идущие к северу, характеризуются, по их данным, столь же высокой интенсивностью транспирации, как и южные виды.

В своей работе (Раскатов, 1939) я высказал мнение, что несоответствия между распространением видов и интенсивностью их транспирации в ряде случаев следует объяснять особыми формами водного режима: интенсивную транспирацию ряда северных видов, возможно, следует объяснять или способностью растения компенсировать потери мобилизацией запаса воды в ветвях и стволе, или способностью переносить без ущерба значительную степень обезвоживания.

Однако исключительная бедность литературы по вопросу водного режима деревьев в зимний период не позволяет итти в этом направлении далее общих предположений. Поэтому мне казалось небезинтересным учесть размеры компенсации транспирационных потерь у различных видов, а также определить нижний предел, до которого может опускаться влажность побега без ущерба для его дальнейшей жизнедеятельности. В предлагаемой работе и приведены результаты опытов, проделанных в этом направлении. Попутно мною ставились опыты по учету влияния внешних и внутренних условий на процесс транспирации. Решение первых двух вопросов проводилось путем систематического наблюдения за динамикой влажности в отдельных частях организма в течение осени, зимы и весны.[1]

Изменения влажности ствола, ветвей и побегов за период от листопада до распускания листьев

Объекты и методика исследования

Начиная с октября 1937 г. и кончая маем 1938 г. ежемесячно брались пробы на влажность древесины ствола, ветвей и побегов следующих видов: *Acer campestre* L., *Acer dasycarpum*, *Acer negundo* L., *Acer platanoides* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Betula verrucosa* Ehrh., *Fraxinus excelsior* L., *Ptelea trifoliata* L., *Quercus pedunculata* (var. *tardiflora*) Czern., *Tilia cordata* Mill. Сведения о габитусе и возрасте исследованных деревьев приведены в табл. 1.

Для определения влажности ствола на уровне груди, брались три пробы коловоротом бура Пресслера. Ветви для тех же целей брались диаметром в 1,5—2,5 см. Из них по длине ветви вырезались 3—4-сантиметровые отрезки, тоже в числе трех. Из разных частей побега вырезались маленькие кусочки, причем все кусочки одного побега [illegible]

[1] Наблюдения за влажностью производились В. Г. Овсянниковым.

тоже определялись три. В пробы из ветвей и побегов, кроме древесины, входила также и кора. Пробы помещались в сушильные стаканчики и взвешиванием на аналитических весах определялся их живой вес.

Таблица 1

Габитус и возраст исследованных деревьев

Название видов	Возраст[1]	Высота (в метрах)	Диаметр (в см)	Местопроизрастание
Acer campestre	18	6.0	6.5	Из дендропарка Воронежского лесохозяйственного института
Acer dasycarpum	23	11.0	12.0	
Acer negundo	20	8.5	14.2	
Acer platanoides	24	10.5	20.0	
Acer pseudoplatanus	16	7.5	7.1	
Aesculus hippocastanum	26	6.0	18.4	
Betula verrucosa	20	7.5	10.5	
Fraxinus excelsior	16	7.5	9.8	
Ptélea trifoliata	11	3.0	3.5	
Quercus pedunculata	17	5.5	8.0	
Tilia cordata	14	5.5	10.4	

Затем пробы сушились до постоянного веса в сушильном шкафу, после чего снова взвешивались и разница в весе (соответствующая количеству воды в пробе) относилась к исходному живому весу. Влажность выражалась в процентах от этого последнего.

В табл. 2 приводятся результаты проделанных определений.

Как уже указывалось выше, наблюдения над изменениями влажности были начаты у ряда видов с весны 1937 г. Поскольку летние величины вряд ли представляют ценность при решении тех или иных вопросов зимнего водного режима, я и не привожу таковые раздельно по месяцам, а даю среднюю величину для весенне-летнего периода (апрель — сентябрь). Так как развитие побегов весной 1937 г. началось в мае, то соответствующие величины для побегов получены как среднее за период с мая по сентябрь. Что касается метода взятия летних проб, их обработки и способов перечисления данных, то они были совершенно идентичны с зимними. Пробы брались в ясную погоду около полудня. Рассмотрим данные табл. 2.

1. Зимние и летние наблюдения показывают, что влажность в дереве увеличивается с высотою: минимальной влажностью обладает ствол и максимальной — побеги. Эта закономерность заметна во всех без исключения пробах у ясеня, вязовика, клена полевого и остролистного. У других видов (конский каштан, клен рассеченноплодный) в 1—2 пробах влажность ствола превышает влажность ветвей, при сохранении в то же время максимума в побегах. Наконец, лишь у трех видов — у липы, клена американского и березы — все величины так изменчивы по отношению друг к другу, что говорить о такой закономерности становится уже невозможным. Таким образом, в общем, можно считать еще раз подтвержденным известное в литературе[2] явление увеличения влажности с высотою дерева.

2. Каково отношение средних за осень — зиму и весну — лето? У исследованных кленов эти отношения рисуются в следующем виде: в стволе и ветвях влаги больше зимой, чем летом, в побегах — наоборот. Однако последнее происходит у всех видов за счет исключительно высокой влажности молодых побегов в мае и июне, когда их влажность достигает 70—80%.

[1] Определен с помощью бура Пресслера.

[2] Обзор литературы см. у Ф. И. Шелякиной (1931).

Таблица 2

Изменения относительной влажности ствола, ветвей и побегов исследованных видов за период с 15 октября 1937 г. по 10 мая 1938 г.

Названия видов	Части системы	X	XI	XII	I	II	III 1/2	III 2/2	IV	V	Среднее за период X — III	Среднее за период IV — IX	Среднее за год
Acer campestre Клен полевой	Ствол	37.7	34.8	40.3	44.9	38.6	39.3	40.3	34.6	32.9	39.4	32.0	35.7
	Ветвь	39.1	41.7	44.3	45.8	42.8	47.7		[illegible]	[illegible]	43.9	44.0	44.0
	Побег	42.2	44.2	47.1	48.5	47.9	47.4	—	48.3	54.0	46.5	55.4	54.2
Acer dasycarpum Клен рассеченно-плодный	Ствол	41.9	43.2	41.8	49.2	38.7	41.3	36.9	38.2	44.6	41.9	35.4	38.7
	Ветвь	39.1	44.3	49.5	50.6	51.8	48.9	48.5	49.9	44.6	47.5	43.0	45.3
	Побег	41.6	50.5	54.4	53.4	53.8	54.2	52.4	54.3	57.7	51.5	61.0	59.9
Acer negundo Клен американский	Ствол	45.8	47.4	49.7	55.9	53.4	53.6	47.7	49.3	41.3	50.5	41.0	45.8
	Ветвь	49.1	56.5	52.8	54.7	58.0	55.8	56.2	56.0	43.9	54.7	47.7	51.2
	Побег	48.9	52.6	56.4	53.2	53.4	52.4	56.1	57.9	58.2	53.3	54.2	54.8
Acer platanoides Клен остролистный	Ствол	33.3	34.8	37.9	37.2	40.9	35.7	—	35.1	33.3	36.5	33.3	34.9
	Ветвь	39.2	40.6	44.8	46.1	46.1	43.1	43.1	42.9	43.4	43.0	41.9	42.6
	Побег	42.4	46.3	50.4	48.2	48.2	47.0	47.3	49.7	48.8	47.1	57.3	56.0
Acer pseudoplatanus Явор	Ствол	38.6	34.2	36.7	37.4	32.7	32.4	—	33.9	38.2	35.3	35.8	[illegible]
	Ветвь	35.8	40.8	—	46.3	43.0	41.0	49.2	42.4	43.2	42.7	—	—
	Побег	46.8	45.3	46.7	48.1	49.5	48.9	51.0	51.3	57.2	48.5	—	—
Aesculus hippocastanum Каштан конский	Ствол	36.4	41.3	39.1	44.2	43.7	37.8	41.8	43.6	60.9	40.6	—	—
	Ветвь	47.4	51.8	47.6	49.4	41.4	46.1	48.6	49.2	50.0	47.5	—	—
	Побег	60.7	54.6	53.3	53.7	51.5	49.7	50.5	57.7	58.5	53.4	—	—
Betula verrucosa Береза бородавчатая	Ствол	38.3	40.5	35.8	42.6	43.5	36.1	43.7	48.9	46.2	40.1	—	—
	Ветвь	38.5	42.0	45.7	43.1	43.2	40.9	40.2	48.3	39.0	41.9	—	—
	Побег	52.6	43.4	46.5	43.5	43.3	40.3	43.5	44.9	48.8	44.7	—	—
Fraxinus excelsior Ясень обыкновенный	Ствол	29.8	29.3	30.4	30.1	27.8	27.6	27.9	28.0	25.8	29.0	—	—
	Ветвь	39.5	39.3	36.8	34.3	33.5	33.7	30.5	36.1	36.6	35.4		—
	Побег	43.8	42.1	43.5	41.3	41.3	39.5	36.0	41.9	46.5	41.1	—	
Ptelea trifoliata Вязовик	Ствол	28.0	31.4	27.5	28.9	26.6	25.5	31.8	30.7	30.3	28.5	—	—
	Ветвь	33.9	34.8	36.8	36.2	33.2	32.2	34.5	35.4	38.1	34.5	—	—
	Побег	31.6	41.5	43.9	48.2	46.1	43.9	44.9	47.5	46.9	42.9	—	—
Quercus pedunculata Дуб черешчатый	Ствол	36.3	38.4	39.5	42.0	46.8	36.6	35.8	36.8	35.3	39.3	—	—
	Ветвь	37.8	43.6	42.3	39.9	39.4	39.3	39.3	40.5	40.9	40.2	—	—
	Побег	45.8	47.3	47.7	48.8	44.9	43.4	46.3	46.6	44.7	46.3	—	—
Tilia cordata Липа	Ствол	45.1	46.5	44.8	54.9	52.2	42.3	47.3	48.4	48.0	47.6	—	—
	Ветвь	48.1	51.2	54.2	52.7	53.2	55.1	—	42.4	53.9	52.0	—	
	Побег	50.9	51.6	51.9	53.4	54.8	48.1	—	53.3	59.6	52.0	—	—
Метеорологические условия периода, предшествовавшего взятию пробы:													
а) температура воздуха	Средняя максимальная	15.6	6.7	0.6	—	— 2.2	— 2.2	2.6	7.9	17.6	—	—	—
	Средняя минимальная	5.1	0.1	— 3.6	-11.4	8.3	[illegible]	3.5	[illegible]	[illegible]	—		—
	Средняя месячная из срочных наблюдений	10.0	3.1	— 1.5	— 8.5	— 5.1	— 5.9	— 0.5	4.0	11.9	—	—	—
б) относительная влажность воздуха	Средняя	75	84	88	8.6	86	83	85	79	72	—		—
	Жидкие осадки	33.7	19.2	28.6	6.1	3.2	0.2	7.1	31.9	85.8	—	—	—
	Твердые осадки	—	3.0	23.7	30.9	24.3	0.7	3.7	[illegible]	—			—
	Сумма осадков	33.7	22.2	52.3	37.0	27.5	0.9	10.8	35.2	85.8	—	—	—

3. Из данных табл. 2 следует, что у всех видов за исключением явора влажность побегов к концу зимы заметно снижается. Что касается характера изменений влажности, то здесь намечается несколько типов.

Тип А. Минимум влажности в октябре, максимум в декабре или январе, и отсюда — постепенное и незначительное понижение до весеннего минимума в середине или конце марта. Затем — весенний подъем. Сюда относятся: вязовик, клены полевой, остролистный, американский и рассеченноплодный.

Тип Б. Осенний минимум наблюдается позднее (в ноябре, у каштана не выражен). С начала зимы — последовательное понижение влажности до весны (март), после чего — новый подъем. Весенний минимум лежит, в противоположность типу А, ниже осеннего — береза, ясень, конский каштан.

Тип В. Осенний минимум — в октябре, максимум — в январе или феврале, быстрое падение до минимума — в середине марта. Весенний минимум, как и в предыдущем типе, ниже осеннего — дуб и липа.

Тип Г. Минимум — поздней осенью, постепенное повышение влажности — к весне, с очень слабо выраженным весенним минимумом в марте. Такой характер изменений отмечен у явора.

4. Изменения влажности древесины в стволе происходят как бы скачками. Только у ясеня абсолютный размах колебаний незначителен, у всех же остальных видов влажность быстро и резко меняется. Здесь тоже можно различать несколько, правда, менее резко очерченных типов не соответствующих ни по направлению и величинам изменений, ни по составу видов вышеприведенным типам. Так, сходны между собою по изменению влажности в стволе липа и каштан, дуб и клен остролистный, характеризовавшиеся выше разными типами изменений влажности побегов. Все виды, за исключением вязовика, в общем имеют зимний максимум в январе или, реже, в феврале. Минимум наблюдается у одних видов в конце зимы (явор, каштан, липа, дуб, вязовик, клен остролистный и рассеченноплодный), у других, напротив, — в начале (клен полевой).

5. Сказанное выше о колебаниях влажности в стволе справедливо и в отношении влажности ветвей: снова виды, сходные по типу колебания влажности в ветвях, могут быть резко отличны по колебаниям влажности в побегах (береза и вязовик).

«Независимость» изменений, однако, ни в коем случае не может истолковываться как свидетельство отсутствия водного тока определенного направления снизу вверх. Легко себе представить, что побег, транспирировавший в течение месяца, сохранил ту же влажность, компенсировав потери за счет воды ветвей. Так как абсолютный запас воды в ветви больше, чем в находящихся на ней побегах, то влажность ветви понизится «несоответственно» величине компенсации. Одновременно ствол получит новую порцию воды из почвы и, даже отдав, быть может, часть ее ветви, повысит свою влажность в сравнении с предыдущим месяцем. Напомним, что всякое перемещение воды в системе зимою следует объяснять в основном изменениями осмотического давления. «Дерево является прежде всего определенной осмотической системой» (Арциховский, 1931).

Естественно, что повышение количества воды в стволе, продолжающееся до января или февраля, следует объяснять поступлением воды из почвы. Это ясно потому, что большей частью одновременно с повышением влажности в стволе то же самое происходит и в ветвях. Если же названное повышение влажности в стволе совпадает с противоположным явлением в ветвях, то это еще не говорит о перемещении воды из ветвей в ствол: понижение влажности ветвей на 1.5% не обеспечит подъема влажности ствола на 10%, как мы это наблюдаем, например, у липы в декабре—январе.

Однако поступление воды из почвы в середине зимы все же, видимо, или совсем прекращается или сильно замедляется. Только этим мыслимо объяснить то, что в дальнейшем повышения влажности в стволе не происходит. Больше того — начинается снижение влажности, быстрое у одних и медленное у других

видов. Понижение это есть прямой результат мобилизации запасов влаги для компенсации транспирационных потерь побегов. Но настолько ли велики транспирационные потери, чтобы заметно изменить влажность ветвей и ствола? С целью решения этого вопроса я предпринял следующие исследования.

6. С деревьев четырех различных видов в течение двух месяцев каждую шестидневку срезались побеги и определялась интенсивность транспирации за шесть дней в процентах от живого веса. Опыт проводился с 20 января по 20 марта. Результаты его приведены в графе 3 табл. 2. Представляю известный интерес определение потерь за тот же промежуток времени и для других пород. На помощь были призваны коэффициенты относительной транспирации (Раскатов, 1938), тем более что прямые определения интенсивности еще раз подтвердили их известную точность (ср. транспирационные потери и показатель интенсивности транспирации у клена остролистного, вязовика и березы).

Что следует из сопоставлений данных о размере потерь с относительной влажностью в январе и марте? Бросается в глаза резкое несоответствие между наблюдающейся влажностью в марте и той, которая должна была бы установиться в результате потери известного количества влаги в процессе транспирации. Так, береза, имевшая в январе влажность 43.5%, потеряв за два месяца 26% своего веса, должна была бы в марте иметь влажность, равную лишь 23.7%, а не 40.3, как это наблюдалось фактически. Еще резче различия вычисленных величин у вязовика: потеряв 44.5% своего веса, побег должен был снизить влажность до 6.7%, фактически же его влажность снизилась незначительно — до 43.9%, против 48.2% в январе.

Эти несоответствия, как видно, наблюдаются у всех видов. Это — прямой результат компенсации транспирационных потерь побега за счет запасов воды в других органах. Как велики размеры компенсации, видно из табл. 3 (см. графу 6).

Таблица 3

Определение размеров компенсации транспирационных потерь побегов за два зимних месяца (январь—март)

Названия видов	Относительная транспирация	Потери от живого веса (в %)	Относительная влажность в январе	Относительная влажность в марте	Компенсировано от общей суммы потерь (в %)
Acer platanoides	1.00	7.5	48.0	47.1	78
Betula verrucosa	3.53	26.0	43.5	40.3	79
Ptelea trifoliata	6.17	44.5	48.2	43.9	82
Acer negundo	[1]	28.1	53.2	52.4	93
Aesculus hippocastanum	0.96	7.2[2]	53.7	49.7	—
Acer campestre	1.70	12.8	48.5	47.4	84
Fraxinus excelsior	1.70	12.8	41.3	39.5	97
Acer pseudoplatanus	1.74	13.1	48.0	48.9	115
Quercus pedunculata	2.66	20.0	48.8	43.4	52
Tilia cordata	3.46	26.0	53.4	48.4	63
Acer dasycarpum	5.57	41.7	53.4	54.2	104

Исчисление приведенных в табл. 3 величин производилось по формуле:

$$x = \frac{pa}{100 - a} = m + 10\,n.$$

[1] Коэффициент, приведенный в моей работе 1939 г., соответствует мужскому экземпляру. Здесь в опытах участвовал экземпляр женский.

[2] Видимо, этот коэффициент не точен.

где x — количество воды, полученной побегом из ветви; p — вес сухого вещества; a — относительная влажность в конце опыта; m — количество влаги в начале опыта и n — транспирационная потеря от живого веса.

Формула выведена следующим путем.

Влажность побегов в конце опыта известна. Она равна:

$$a = \frac{m_1 \cdot 100}{p + m_1}$$

или

$$ap + am_1 = 100\ m_1,$$

$$ap = m_1(100 - a),$$

$$m_1 = \frac{ap}{100 - a},$$

где m_1 — фактическое количество воды в побеге в конце опыта.

Теоретически же оно должно было бы равняться:

$$m_2 = m - \frac{n(p+m)}{100},$$

где m_2 — теоретическое количество воды в то же время.

Если принять, для удобства вычисления, живой вес ($p + m$) за 1000, то последнее выражение получит следующий вид:

$$m_2 = m - \frac{n \cdot 1000}{100} = m - 10\,n.$$

Разность между фактическим количеством воды (m_1) и теоретическим (m_2) и есть количество воды (x), полученной побегом из ветви в порядке компенсации транспирационных потерь:

$$x = m_1 - m_2 = \frac{ap}{100 - a} - m + 10\ n.$$

В последней графе табл. 3 помещены данные о величине компенсации потерь от общего количества последних. Оказывается, что у большинства обследованных видов более $^2/_3$ всей влаги, транспирируемой побегом, компенсируется притоком ее из ветви; только дуб и липа характеризуются в этом отношении меньшими величинами.

Итак, налицо весьма различная у разных видов степень подвижности воды в системе ветвь — побег.

Аналогично экспериментировал Л. А. Иванов (1925) с хвоей сосны. По его данным отделение ветви от дерева приводит к понижению влажности хвои за 3 недели на 5—7%, в то время как хвоя ветви, находящейся в естественном соединении со стволом, понизила свою влажность в среднем на 2.5%. У А. Я. Гордягина (1925) тоже есть некоторые указания на размеры компенсаций: за 36 дней побеги, экспонированные с заклеенными срезами, потеряли 7.1% живого веса, в то время как побеги того же дерева, оставшиеся в соединении с последним, понизили влажность в среднем на 2.6% (исходная влажность равна 34.6%).

7. Источником компенсации, как уже указывалось в литературе (Кни, 1895), могут служить также и осадки. Учитывая, что в центральной и южной частях Союза на долю дождя приходится не малый процент от общего количества осадков за зиму (например за период с 1 декабря по 1 апреля 1938 г. по Воронежу всего осадков 12.2 мм, из них дождя около 45 мм,[1] я проделал несколько опытов по учету всасывания влаги осадков зимующими побегами. Для этой цели побеги, заклеенные в местах срезов, после взвешивания на аналитических весах поступали на $1^1/_2$—2 часа под дождь, а затем, как только побеги с поверхности подсыхали, они взвешивались снова. Прибыль в весе относилась к живому весу. Результаты одного из таких определений приводятся в табл. 4.

[1] Из них $^2/_3$ выпало в декабре.

Таблица 4

Всасывание побегами капельно-жидких осадков

Названия видов	Увеличение живого веса после дождя (в %)	Среднесуточные потери от живого веса (в %)	Количество дней, обеспеченных влагой дождя
Aesculus hippocastanum	2.84	0.12	23
Acer negundo	4.13	0.47	9
Acer pseudoplatanus	4.33	0.22	20
Acer dasycarpum	5.33	0.70	7.5
Ptelea trifoliata	2.11	0.73	9
Fraxinus excelsior	4.19	0.20	20.5

Как видно, запасы влаги могут быть пополнены за счет выпадающих дождей. Данные последней графы имеют, конечно, известный интерес лишь при сравнении друг с другом. Вряд ли здесь можно придавать значение абсолютным величинам, так как, вероятно, эта вода задерживается в значительной степени в поверхностных тканях и отсюда испаряется быстрее, чем обычно. Но даже — если эти величины и преувеличены вдвое — при том обилии дождей, какое имеет у нас место, с этим фактором все же приходится считаться.

Опыты с обезвоживанием побегов

Выше мы видели, что виды, характеризующиеся одинаковой интенсивностью транспирации, могут обладать различным показателем компенсации. Представим себе, что у исследуемых видов и показатель компенсации одинаков, — тогда причину разнообразия в распространении, возможно, следует искать в неодинаковой способности этих видов переносить обезвоживание. Если один вид безболезненно переносит обезвоживание вдвое большее, чем другой, то он может, обладая и более высокой транспирацией, все же итти на север далее другого. Безусловно, мы вправе ожидать, что критическая влажность, т. е. такая, дальнейшее понижение которой вызывает уже отмирание побегов, у различных видов различна.

Определение минимума влажности живого побега проводилось следующим образом: срезанные побеги после взвешивания помещались в эксикатор, на дно которого насыпалось небольшое количество хлористого кальция. Эксикатор на все время опыта выставлялся в холодный сарай. В начале опыта проводилось обычным путем определение влажности. Через некоторый промежуток времени, часть побегов удалялась из эксикатора и новым взвешиванием определялась потеря в весе, а отсюда и влажность. Затем побег ставился в воду, и по распусканию почек определялось, остался ли он живым, или погиб вследствие обезвоживания.

Через несколько больший промежуток времени из эксикатора бралась новая проба, потерявшая еще большее количество влаги, затем третья и т. д. Можно было ожидать, что, в условиях усиленной отдачи воды, почки как слабо защищенные элементы поверхности (Гордягин, 1925) понизят свою влажность сильнее древесины и коры. Предварительными опытами, при которых определялась исходная и конечная влажность древесины, коры и почек, было установлено, что уменьшение влажности во всех этих элементах происходит в условиях не особенно низкой температуры (—3 —5° С) практически одинаковое.

Итак, побеги исследованных видов переносят очень высокую степень обезвоживания, сохраняя при этом способность развивать листья. В последней графе табл. 5 приведены минимальные величины влажности побегов, наблюдавшиеся зимою 19[illegible]7—19[illegible]8 г. Как видно, этот минимум далеко отстоит от минимума возможного

Таблица 5

Определение нижнего предела влажности живого побега

Названия видов	Исходная влажность	Влажность после опыта	Живой побег или нет	Минимальная влажность в 1937/38 г.	Названия видов	Исходная влажность	Влажность после опыта	Живой побег или нет	Минимальная влажность в 1937/38 г.
Acer campestre	47.3	31.9 27.0	Живой Неживой	42.2	*Aesculus hippocastanum*	40.7	24.8 18.9	Живой	49.7
Acer dasycarpum	54.1	37.1 30.4 10.8	Живой Неживой	41.6	*Betula verrucosa*	40.5	20.2 10.8		40.3
Acer negundo	52.9	25.2 12.5	Живой Неживой	48.9	*Fraxinus excelsior*	39.5	27.7 22.3	Живой	56.0
Acer platanoides	47.0	36.5 32.2 23.6	Живой	42.4	*Ptelea trifoliata*	43.8	19.3 13.7	Неживой	31.6
Acer pseudoplatanus	48.8	29.0 17.7 8.5	Неживой	45.3	*Quercus pedunculata*	43.7	29.6 24.5	Живой Неживой	43.4
					Tilia cordata	48.2	21.7 16.3 10.8	Живой Неживой	48.1

Последний точно не определен. Так, затруднительно сказать, какая, например, влажность у дуба оказалась критической, если понижение ее с 43.7 до 29.6% еще не вызвала отмирание побега, а при дальнейшем обезвоживании, при снижении влажности до 24.5%, ткани побега погибли.

Примем как среднее, что критическою оказалась влажность, равная 26.8%, и тогда мы сможем сказать, что отмирание побегов произошло лишь после потери половины содержавшейся в побеге воды (вычислено по формуле

$$m = \frac{ap}{100 - a}$$).

Оказывается, что у одних видов отмирание побегов происходит лишь в результате потери более чем $^3/_4$ воды (явор, липа), у других — $^3/_4$—$^2/_3$ (вязовик, клен американский и рассеченноплодный), и, наконец, лишь у немногих — после потери $^1/_2$ запаса воды (дуб, клен полевой). Побеги ясеня, березы, каштана, клена остролистного остались жизнеспособными, потеряв от $^1/_2$ до $^3/_4$ всей содержавшейся в них влаги.

Резюмируем: побеги могут переносить значительно большее обезвоживание, чем то, какое мы наблюдаем в конце зимы; способность эта выражена у различных видов неодинаково — одни безболезненно переносят обезвоживание почти вдвое бóльшее, чем другие.

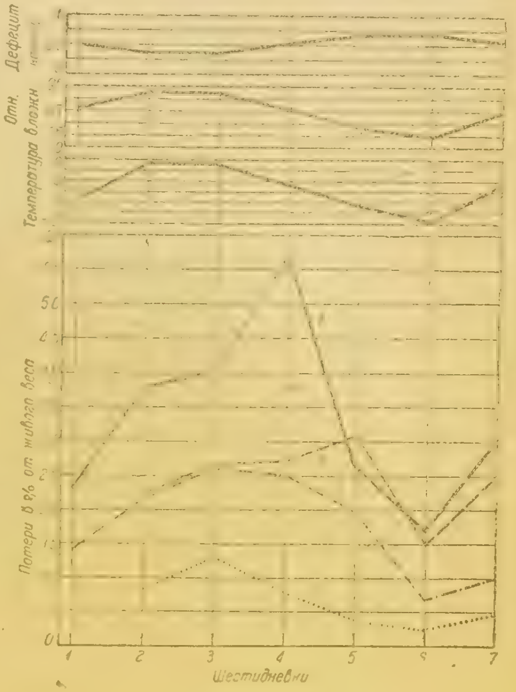
Влияние некоторых внешних и внутренних факторов на интенсивность транспирации

Из факторов внешней среды ведущим в отношении зимней транспирации является, по Гордягину, средняя температура. По Иванову (1925) транспирация «совершенно не обнаруживает связи с мало колеблющейся относительной влажностью. Связь со средней температурой в одних случаях наблюдается, в других — нет. Наибольший параллелизм, как это и следует по формуле Дальтона, замечается относительно дефицита упругости паров».

Учитывая, что единого мнения в данном вопросе нет, я счел не лишней постановку ряда опытов с учетом размеров транспирационных потерь в зависимости от тех или иных метеорологических условий. В опытах участвовали побеги

клена остролистного, вязовика, березы и клена американского. Учет транспирации производился обычным весовым методом. Побеги в течение опыта (6 дней) находились в естественных условиях, но были защищены от прямых солнечных лучей и осадков. Результаты опыта, длившегося почти $1\frac{1}{2}$ месяца, изображены на графике 1.

Прежде всего отметим, что сами метеорологические условия в течение всего опытного периода меняются согласованно: повышение температуры сопровождается повышением относительной влажности и уменьшением дефицита насыщения. Кривые транспирации отдельных видов имеют также, в общем, за некоторым исключением, согласный ход.



Фиг. 1.

Условные обозначения: *1 — Acer platanoides; 2 — Acer negundo; 3 — Betula verrucosa; 4 — Ptelea trifoliata.*

Интенсивность транспирации регулируется температурой. Влияние последней на изучаемый процесс столь велико, что даже при возрастающей относительной влажности и, соответственно, падающем водном дефиците, т. е. при условиях, ограничивающих испарение, транспирация усиливается, если повышается температура.

Как может быть объяснено это явление? Известно, что чем ниже температура окружающей среды, тем менее подвижна вода в клетках организма. Процесс транспирации, совершающийся в условиях низкой температуры, видимо, потому и замедлен, что клетки, потерявшие воду, не могут быстро пополнить свои запасы. В самой клетке создаются условия, ограничивающие отдачу воды. Здесь мы, быть может, встречаемся с явлениями, аналогичными тем, которые в совокупности получили название «начинающегося подсыхания» (Ливингстон и Броун, цитирую по Максимову, 1926).

Что действительно интенсивность зимней транспирации меняется с изменением водного запаса побега, на это указывал еще Гордягин (1925), установивший, что в случае длительных опытов, результаты последних подсчетов нередко оказываются преуменьшенными. Искусственно понижая и повышая влажность побегов, я также получил изменение размеров транспирационных потерь. Для понижения влажности побеги клались на 45 часов в эксикатор (с хлористым кальцием), находившийся в плохо отапливаемой комнате (+ 7° С); для повышения влажности побеги на тот же промежуток времени ставились в воду; контрольные находились в той же обстановке, но с заклеенными плоскостями срезов. (Результаты опыта см. в табл. 6.)

Иными словами, размеры транспирационных потерь определяются комплексом внешних факторов, среди которых ведущим является, видимо, температура воздуха. Пониженная температура уменьшает интенсивность транспирационных потерь, во-первых, путем общего замедления чисто физического процесса испарения и, во-вторых, замедлением доставки воды в транспирирующие

элементы. То обстоятельство, что при более низкой температуре удается установить бо́льший параллелизм между кривой температуры и кривыми транспирации, лишь подтверждает значение последнего фактора.

Обсуждение результатов опыта

Итак, мы констатировали высокую степень подвижности воды в организме и способность побегов переносить значительное обезвоживание. Указанные явления могут влиять на характер водного режима фанерофита в зимний период.

Казалось бы, что поскольку у всех исследованных видов найдены высокие показатели и компенсации и обезвоживания, то отпадает и необходимость в тех структурных и физиологических особенностях организма, которые ограничивают транспирацию. Действительно, способность перебросить запасы воды из ствола и ветвей в усыхающие вследствие транспирации побеги в известной мере устраняет необходимость понижения транспирации. Равным образом побег, переносящий значительное обезвоживание, тоже может интенсивно расходовать свои запасы.

Таблица 6

Интенсивность транспирации в зависимости от влажности побега

Названия видов	Влажность побега	Интенсивность транспирации
Betula verrucosa	48.6	1.85
	46.7 норм.	1.80
	37.7	0.55
Tilia trifoliata	47.7	2.96
	43.5 норм.	2.90
	36.2	0.98
Acer platanoides	49.8	0.96
	48.6 норм.	0.88
	47.3	0.40
Fraxinus excelsior	44.3	1.03
	40.5 норм.	0.63
	38.0	0.38

Однако на деле мы встречаем у видов в той или иной степени выраженные приспособления для ограничения транспирации. При этом обычно эти приспособления выражены тем сильнее, чем далее к северу идет данный вид. Это значит, что в известных условиях интенсивность зимней транспирации существенно важна. Сокращение интенсивности транспирации для организма необходимо именно тогда, когда потери не могут быть компенсированы, т. е. в более или менее длительные промежутки времени с сильно пониженной температурой. Нужно учесть, что «очевидно, низкая температура понижает испарение меньше, чем передвижение и сосание воды клетками» (Иванов, 1925). Кроме того, по мнению А. Я. Гордягина, «именно в конце зимнего периода транспирационные потери ветвей могут оказаться наиболее опасными, так как трудно ожидать их полной компенсации за счет притока воды из ствола, где запасы воды еще находятся при низкой температуре» (Гордягин, 1925).

В условиях, не допускающих компенсаций, и предел обезвоживания может быть достигнут сравнительно быстро. Когда побег транспирирует при высокой температуре, то клетки, теряя воду, пополняют запас ее из других тканей; при низкой же этого не происходит. При высокой степени подвижности различные ткани обезвоживаются более или менее равномерно, при сильно замедленном или прекратившемся движении воды сильнее обезвоживаются клетки, непосредственно транспирирующие и смежные с ними. Следовательно, если потери в условиях подвижной воды мы должны были относить ко всему побегу, то их следует отнести лишь к непосредственно обезвоживающейся ткани. При сохранении размеров транспирирующей поверхности запас влаги оказывается сильно уменьшенным.

В условиях мягких зим определяющим элементом водного режима является способность организма перемещать запасы воды в транспирирующие элементы. В условиях суровых зим, когда этих перемещений или совершенно не происходит, или они сильно затруднены, чрезвычайно важными становятся абсолютные

размеры потерь влаги. При этом выживают лишь те особи, которые сведут потери до минимума. Отбор таких форм мыслим, конечно, даже и там, где, в силу возможных компенсаций, размеры транспирационных потерь обычно не играют большой роли. Ведь достаточно одной зимы с длительным периодом низких температур, чтобы исключить все формы, структура которых не приспособлена к сокращению транспирации, а ориентирована лишь на компенсации, невозможные в этих условиях. Вид, сильнее других сокративший транспирацию, тем самым обеспечил себе возможность существовать в более суровых условиях, т. е. далее на севере. Близ северной границы своего ареала вид благополучно сводит водный баланс, вероятно, всегда за счет способности повышать транспирацию. Южнее эта особенность его организации, выявляясь все время, бывает полезна лишь в отдельные критические периоды.

Основные выводы

1. Полученные данные подтверждают известное в литературе явление увеличения влажности с высотой дерева: ствол обладает минимумом влажности, побеги — максимумом. В течение года влажность заметно изменяется: в побегах она выше летом, в ветвях и стволе — зимою.

2. В результате транспирации влажность побегов к концу зимы снижается у одних видов очень слабо (ивы, клен полевой, американский), у других сильнее (на 11% у конского каштана, на 7.8% у ясеня, на 12% у березы и на 5.4% у дуба).

3. Сопоставление интенсивности транспирации побегов с изменениями их влажности за этот же промежуток времени указывает на наличие сильно выраженной компенсации транспирационных потерь за счет притока воды из ветвей и ствола. Большинство исследованных видов покрывает этим путем более $^1/_4$ всей транспирируемой ими влаги. Часть потерь компенсируется всасыванием воды выпадающих осадков.

4. Побеги, испытавшие очень высокое искусственно вызванное обезвоживание (потери свыше $^1/_2$, $^2/_3$ и даже $^3/_4$ от общего запаса воды), все же сохраняют способность развивать листья.

5. И относительные размеры компенсаций и предел обезвоживания у различных видов различны.

6. Интенсивность транспирации зависит в основном от температуры, что, видимо, объясняется подвижностью воды в тканях. Большое влияние на этот процесс оказывает и общий запас воды в побеге.

7. Даже в условиях, допускающих почти полную компенсацию транспирационных потерь, виды, в общем, обнаруживают неодинаковую интенсивность транспирации и связь последней с географическим распространением вида, что свидетельствует о большой стойкости и значительной физиологической роли этого свойства организма.

8. Поскольку подвижность воды в организме у различных видов неодинакова, можно считать случаи усиленной транспирации северных видов результатом усиления этого фактора; тот организм, который сохраняет способность перемещать воду к транспирирующим органам даже тогда, когда другие эту способность уже утратили, может по сравнению с этими последними характеризоваться большей интенсивностью транспирации.

ЛИТЕРАТУРА

Арциховский В. (1931). Труды по лесному опытному делу. Центральная Лесная опытная станция, вып. 11. — Гордягин А. Я. (1925). Труды общества естествоиспытателей при Гос. Казанском университете, т. 50, — Иванов Л. А. (1925). Известия Ленинградского лесного института, вып. 32. — Максимов Н. А. (1926). Физиологические основы засухоустойчивости. — Раскатов П. Б. (1939). Известия Воронежского лесомелиоративного института, т. V. — Рязанцев А. В. (1931). Известия Пермского биологического института, т. 9. — Шелякина Ф. (1931). Труды по лесному опытному делу. Центральная лесная опытная станция, вып. 11. — Kny (1875) Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. Bd. 13.

СФАГНОВЫЕ БУГРЫ В ПАДЯХ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ И ИХ ЭВОЛЮЦИЯ

В. Ф. Дягилев

В Восточной Сибири с ее гористым рельефом значительную роль в ландшафте играют так наз. пади, т. е. более или менее широкие понижения между хребтами и на склонах их, понижения, имеющие уклон в одном направлении. По дну падей протекают ключи, небольшие речки. Растительность дна падей Восточной Сибири представляет весьма своеобразный комплекс приручьевых и ключевых фитоценозов, комплекс, совершенно не подвергавшийся до сих пор геоботаническому изучению. Между тем ключевые и приручьевые фитоценозы падей представляют значительный интерес тем своеобразием структуры растительности, своеобразием видового состава травостоя, который резко отличается от видового состава соседней тайги, в частности разнообразием мохового покрова, своеобразной экологией растительности и, наконец, своеобразными производственными возможностями (как типы охотугодий). Комплексы фитоценозов Восточной Сибири — комплексы sui generis, не повторяющиеся ни в Европейской части СССР, ни в Западной Сибири с их преимущественно равнинным рельефом. Ключевые фитоценозы приурочены к вершинам падей, приручьевые сопровождают течение ручья или речки вдоль пади.

Ниже имеются в виду лишь пади в таежных местах Восточной Сибири, вблизи населенных мест пади подвергаются постоянному воздействию человека, и растительность их коренным образом изменяется.

Широко распространены пади, напр., в Б. Глубоковском охотхозяйстве (Слюдянский район, Восточно-Сибирский край), исследованием растительности которого автор занимается с 1932 г.

Б. Глубоковское охотхозяйство расположено на юге Восточно-Сибирского края, к северу от южной части Байкала. Территория хозяйства занимает часть треугольника, ограниченного Байкалом на юге, Ангарой на северо-востоке (от истока из Байкала до впадения в нее р. Иркута) и Иркутом на северо-западе, и занимает площадь в 100 000 га. Треугольник пересекается трактом, соединяющим Иркутск с с. Култук (ст. Забайкальской ж. д.). Территория хозяйства занята Приморским хребтом, являющимся водоразделом между притоками оз. Байкала и р. Ангары, с одной стороны, и р. Иркута — с другой. С наиболее возвышенных точек хребта (1100 м абс. выс.) открывается обширный вид на территорию хозяйства, дающий ясное представление об его орографии. Виден ряд хребтов, параллельных друг другу, отходящих от главного меридионального хребта в восточно-западном направлении. Вершины хребтов имеют закругленные мягкие формы, сплошь одеты лесом. И только отдельные вершины выделяются в виде скалистых нагромождений. Между хребтами широкие пади, большею частью с пологими склонами V-образной формы. В падях — речки, русла которых занимают плоскую часть долины.

Горные породы треугольника — докембрийского возраста и принадлежат к архейской свите: гранито-гнейсы и гнейсо-граниты со всеми переходами до гнейсов, сланцы биотитовые и роговообманковые и др. С кембрийского периода территория хозяйства уже не покрывалась морем, оставалась сушей и подвергалась процессам эрозии и денудации. Для ближайших соседних районов геологами констатировано оледенение (Обручев, Яковлев). Нет сомнения, что оледенение было и на территории Глубоковского хозяйства.

Климат резко континентальный. Осадков выпадает в среднем 519 мм в год, значительно больше, чем в Иркутске (369 мм в год). Температурных данных, в виду отсутствия наблюдений, нет. Характерны зимние инверсии температуры. Овес не вызревает. Почвы на склонах и водоразделах — скрытоподзолистые, в падях — болотистые. По механическому составу — тяжелые суглинки, бурого и красновато-бурого цвета.

Территория хозяйства не населена. Единственным поселением является База хозяйства в верховьях р. Б. Глубокой и Б. Левой Олхи, где живут служащие хозяйства в количестве 30—40 чел.

Географические координаты Базы — 51°53' с. ш., 103°51' в. д., 950 м абс. высоты.

Пади изрезывают территорию хозяйства во всех направлениях. Лес скрадывает эту изрезанность. Но если представить территорию освобожденной от леса, то взгляд с высоты покажет, что вся поверхность изрезана понижениями в виде широких и прямых полос, длиной 10—20 км, тянущихся от главного водораздела то к р. Иркуту, то к оз. Байкалу. Под углом от этих широких прямых понижений отходят вправо и влево вторичные, также широкие и прямые, понижения. От вторичных отходят понижения третьего порядка и т. д. Общая картина этих понижений, рассматриваемых с высоты, предстанет в виде ряда обильных разветвлений с основаниями у оз. Байкала или р. Иркута. По дну этих понижений (падей) первого, второго и третьего порядков стекают, извиваясь (полосками ивняков в среднем течении 1—2 м, в нижнем течении до 10 м), речки, притоки Байкала и Иркута. В Иркут стекают Б. и М. Олхи, М. Зазара, Б. Зазара с притоками Б. и М. Глубокой и др. В Байкал — Ангасолок, Шары жалгай. Вершины их находятся на гальном водоразделе. Вблизи Базы хозяйства лежат вершины Б. и М. Олхи, вершины Б. Глубокой и ряд вершин ключей второго и третьего порядков. Ширина падей, достигающая 300—500 м, совершенно не соответствует размерам протекающих по ним потоков. Падь Разоренного ключа, впадающего в Демьянский ключ, на ширине не менее долины р. Иркута (в пределах хозяйства), а между тем по его дну протекает лишь небольшой ручеек, скрытый среди покрывающей дно кустарниковой и травянистой растительности.

Дно падей каменисто почти на всем протяжении, исключая лишь верховую часть пади. Падение речек большею частью не превышает 5°, течение быстрое, в нижнем течении река, разбиваясь о камни, наполняет падь шумом.

Ручьи и речки немноговодны, занимают ничтожную часть дна пади, и поэтому говорить о пади, как о долине речки, говорить о пойме, о разливах, об аллювии не приходится. Русло речек находится в пади, но падь выработана не речкой. Сквозные долины падей выработаны ледниками. Подъемы воды бывают в речках после дождей, они вызывают подъем грунтовой воды, которая выходит на поверхность, делает падь трудно проходимой. Как понижение части рельефа, пади являются наиболее сырыми местами хозяйства; поверхность их часто пересыщена влагой. Микроклиматические условия их также своеобразны. После зимы долго сохраняются наледи, достигающие здесь 1—2½ м высоты. Еще в половине июня можно местами видеть участки пади, покрытые толстыми слоями льда (из-под наледей). Растительность поэтому развивается поздно. Заморозки в падях возможны во второй половине июня. После дождей в глубоких падях долго стоят туманы.

Своеобразные эдафические условия вызывают появление в падях своеобразного комплекса фитоценозов, не встречающихся на остальной площади тайги, равно как и своеобразие почвенных образований. Только здесь мы найдем различные типы приручьевых ельников, только здесь — ерниковые формации, ивняки, участки верховых сфагновых болот, травянистых и т. д. Здесь же, в падях, большое разнообразие растительности, образующей то мозаичный ковер фитоценозов, то располагающейся зонально, в виде полос, образующих отчетливо выраженные экологические ряды фитоценозов. Это разнообразие фитоценозов, быстрая смена их на небольшом расстоянии резко выделяют растительность падей от растительности однообразной тайги склонов и водоразделов.

Пади большею частью заболочены. Почвы — торфянисто-болотистые и торфянисто-глеевые. Незаболоченные участки имеются в вершинах падей, занятых травяным кедрачом (*Cembretum herbosum*), и в нижнем течении, где развиты березняки с богатым и разнообразным травяным покровом. Болотные фитоценозы решительно преобладают. Среди них — болота низинные, переходные, верховые. Последние, правда, — лишь сравнительно небольшими участками.

Склоны падей сплошь покрыты древесной растительностью.

Приглядываясь к растительности падей Б. Глубоковского хозяйства во время работ по типологии охотугодий с 1932—1934 гг., я не мог не обратить внимания на особенности распределения фитоценозов вдоль по пади. Разнотравные — ельники и березняки верхнего течения — сменялись гаммой зонально расположенных вдоль пади ельников и березняков-зеленомошников, голубичников, осоковых и сфагновых; эти последние в дальнейшем течении уступали место ерниковым формациям с ивняками вдоль русла. Наконец, в нижнем течении исчезают ерники. Вдоль русла — полосы кустарников: черемуха, дерен. Один комплекс фитоценозов сменяется при движении вдоль пади другим. Явление это констатировано для целого ряда ключей, везде смена происходит в определенной последовательности. А это говорит о закономерности распределения фитоценозов вдоль пади и закономерности их смены. Варьируя в деталях, один и те же ком-

плексы фитоценозов встречаются в определенных на продольном профиле отрезках различных падей.

Нужно отметить, что параллельно со сменой фитоценозов вдоль падей идет и смена промысловой фауны. Вершины ключей — излюбленные станции глухаря, среднее течение — стация рябчика, в ерниках — лось и т. д.

Естественным было желание, на ряду с описанием и характеристикой фитоценозов, на ряду с указанием их топографического размещения по пади, найти закономерности их распределения, проследить смену фитоценозов, зарождение одних, гибель других. Констатирование закономерности дало бы возможность сделать выводы о генезисе фитоценозов, динамике растительности пади в целом.

Закономерности в распределении фитоценозов подмечаются и на поперечных профилях растительности в пади, благодаря чему легко выделяются здесь экологические ряды. Анализ экологических рядов дает ключ к выяснению смен фитоценозов, их динамики. Фитоценоз — не есть что-то постоянное, застывшее. Фитоценозы меняются во времени и в пространстве. При анализе развития любого фитоценоза как процесса мы можем найти факты появления нового фитоценоза. Такой анализ дает нам указания на причины изменения, смены. Эта причина кроется и в самой растительности и в условиях местообитания.

Для охотоведа изучение падей и их растительности должно иметь большое практическое значение. Прежде всего, пади — стации ряда промысловых животных. Изучение растительности падей — есть изучение кормовых ресурсов промысловых животных; характеристика структуры фитоценозов, это характеристика защитных свойств и других экологических особенностей фитоценозов как стаций промысловых животных. Далее, изучение распределения растительности, ее смен позволит охотоведу перейти от простого наблюдения к активному воздействию на среду, к выработке ряда биотехнических мероприятий для улучшения и изменения фитоценозов как стаций — их кормовых и защитных ресурсов, акклиматизации новых видов промысловой фауны на ефтковых буграх (белая куропатка). Изучение смен растительности, на ряду с изучением водного режима, позволит провести ряд мелиоративных мероприятий в падях, создать водоемы для водоплавающей дичи (кстати, очень редкой теперь в пределах хозяйства в виду отсутствия озер), местообитания для ондатры.

Одновременно изучение падей дает указания на топографические размещения животных.

Болотистые пространства падей не могут иметь практического значения как места залежей торфа, так как мощность торфа обычно незначительна, и верховые болота, где мощность торфа достигает $1^1/_2$—2 м, занимают небольшие площади, встречаясь отдельными пятнами.

Не приходится говорить и о превращении ерников в луга в виду полной незаселенности территории. Здесь — простор для ряда охотхозяйственных мероприятий, конечная цель которых увеличение отстрела промысловых животных, увеличение выхода мяса и пушнины.

Растительность падей Восточной Сибири, как указано выше, не привлекала внимания геоботаника.

В отдельных работах мы видим лишь самые общие данные о растительном покрове падей. Так, Кучеровская (1911), указывая для Илимского края, что болотистые сообщества сосредоточены главным образом в падях и что первое место среди них принадлежит заболоченным ельникам и «ерникам», ограничивается лишь самым общим описанием растительности падей, приводя сборный список растений для всех ельников. Относительно ерников она замечает, что они появляются или после пожаров, или после естественного вымирания ельников. Последнее для Б. Глубоковского хозяйства не имеет значения: ерники в падях развиваются независимо от пожаров. Ганешин (1909) также указывает для Ангаро-Илимского края «ельники по падям и отвалам на моховых и осоковых болотах, сменяющиеся по берегам ерниково-ивовыми зарослями с *Potentilla fruticosa*, *Spiraea salicifolia*». Эти ерники переходят, говорит он, в обширные луга с отличными покосами. Дробов (1909) указывает ерники для долин рек и осоковые и торфяные болота для верховьев рек Лено-Киренского края. Томин (1909) указывает «кустарниково-осоковые болота» для долин ряда рек Верхоленского района.

Краткие указания, которые даются ими, и приводимые ими списки растений показывают, что здесь мы имеем дело с фитоценозами, аналогичными описываемым ниже для Глубоковского хозяйства, т. е. что описываемые ниже фитоценозы широко распространены в Восточной Сибири.

Боровиков (1910) упоминает о сухих падях с степью (стр. 39), о марях и торфяниках, где «исчезают все деревья» (стр. 44), о зарослях низкорослых кустарников из *Salix*, *Potentilla fruticosa*, которые сменяют торфяники по мере удаления к реке; указывает, что ельник в долинах рек имеет довольно жалкий вид: ели и лиственницы низки и тонки с массой усыхающих ветвей, кора усеяна лишайниками».

Судя по этим описаниям, долины ручьев и речек (пади) Заангарья имеют такой же характер, как и в Глубоковском хозяйстве. В работе 1911 г. Боровиков также отмечает ельники в долинах рек, причем так характеризует их: «в ельниках природа пыталась создать тайгу, но вступившие в борьбу мхи до этого не допустили». Ельники для дна долин указывает для Око-Ангарского края Кристофович (1916). Долины [illegible] рек [illegible] описывает Кузнецов (1912) (для долин левых притоков Илима). Ельников здесь нет, ель заменяется здесь *Larix dahurica*. Кузнецов касается вопроса о распределении растительности вдоль пади. Он пишет: «Растительность речных падей в общих чертах определяется степенью развития самих долин. В верхнем течении *Larix* — на моховом покрове или прямо на каменистых россыпях. Дальнейшее развитие долины ведет за собой появление ерника, а еще ниже появляются луга, небольшие надлуговые террасы с травянистой и кустарниковой растительностью».

Все указанные авторы, как видим, дают лишь самые общие описания растительности падей, ограничиваются лишь тем, что приводят сборные списки растений, не выделяя отдельных ассоциаций. Лишь у Кузнецова мы находим указания на эволюцию — смену фитоценозов вдоль падей. Можно сделать следующие выводы из цитированных работ: 1) болотистые пространства в Восточной Сибири приурочены почти исключительно к долинам рек, речек, ключей и днищам падей; 2) заболоченные пади с их характерным ландшафтом широко распространены в пределах Восточной Сибири; 3) описываемые ниже фитоценозы падей Глубоковского хозяйства сходны с фитоценозами падей других районов Восточной Сибири, и поэтому, надо думать, предлагаемая ниже схема эволюции этих фитоценозов в пределах Глубоковского хозяйства может быть применена и к фитоценозам других районов Восточной Сибири.

Дальнейшее описание относится к растительности следующих ключей и речек Б. Глубоковского хозяйства.

1) Домашний ключ, левый приток Левой Б. Олхи; начинается в Ионычевой пади, недалеко от Базы хозяйства.

2) Разоренный ключ; впадает в Домашний ключ слева.

3) Вершина Л. Б. Олхи, начинающейся в пади Овеище.

4) Р. Левая Б. Олха — до Ланинского зимовья, где она сливается с Правой Б. Олхой, 10 км от Базы хозяйства; Правая Б. Олха берет начало с Мангутуйской гривы (хребет Ворота).

5) Ключ Ловчий, левый приток Домашнего ключа, впадающий в него в 1 км от Базы.

6) Банный ключ идет из вершины Б. Глубокой; начинается вблизи Базы хозяйства.

7) Ключ Троицкого — также идет из вершин Б. Глубокой; впадает в Банный ключ.

8) Б. Глубокая — от вершины, начинающейся в пади Овеище, до устья; впадает в Б. Зазору.

9) Б. Зазара — устье.

10) М. Олха начинается с хребта, ограничивающего Домашний ключ с севера.

11) Р. Моты — в ее нижнем течении.

12) Малая Глубокая — у тракта.

Кроме того, ряд ключей, не имеющих названия, впадающих в Б. Олху, Б. Глубокую.

13) Три ключа; обследована лишь вершина.

В Европейской части Союза мы не находим, повидимому, комплексов растительности, аналогичных комплексам восточносибирских падей, что, впрочем, вполне естественно: слишком велики различия в рельефе, климате, истории страны. Комплекс растительности падей Восточной Сибири является, повидимому, комплексом sui generis, не имеющим себе аналогов в Европейской части и Западной Сибири. Отдельные элементы комплекса, конечно, имеются и для этих мест и описаны в литературе.

Ключевые болота, подобные встречающимся в Б. Глубоковском хозяйстве в верховьях падей и по склонам в местах выхода ключей, описаны для Ленинградской обл. Богдановской-Гиенэф (1927) и рядом других исследователей для севера Европейской части Союза.

Ключевые болота Б. Глубоковского охотхозяйства сходны с ключевыми висячими болотами (Quellmoorhang) и висячими болотами (Gehängsmoor) Steffen'a (1922).

Первые образуются в местах выхода ключей (с возможным участием грунтовых вод, вторые — из водоносных горизонтов без участия ключей). Мы разбиваем ключевые болота Б. Глубоковского хозяйства на две большие группы:

1) Висячие ключевые болота, начинающиеся на водоразделах и спускающиеся в падь.

2) Долинные ключевые болота, расположенные в вершинах ключей, начинающихся в выработанных ледником падях.

Приручьевые фитоценозы не имеют аналогии в классификации Steffen'a. В Глубоковском хозяйстве они расположены по дну падей, вдоль течения ручья или речки. Ключевые фитоценозы, начинаясь на склонах, переходят ниже по пади в приручьевые. Последние являются их продолжением и в то же время — дальнейшей стадией в эволюции висячих и долинных ключевых болот.

Методы работы

При выяснении эволюции растительности вдоль пади и смены ее на поперечном профиле пади автор широко пользовался методом экологических рядов. Экологический ряд — цепь, изображающая постепенное изменение растительности параллельно изменению характера местообитания (Келлер, 1927). Пади пересекались в поперечном направлении, причем вычерчивались профили распределения растительности. В верхнем течении пересечения делались через 50 м, в среднем течении — через $^1/_2$ км и более в зависимости от быстроты смены растительности вдоль пади. Поперечные ходы сопровождались и продольными ходами — вдоль пади. Если анализ растительности на поперечном профиле позволял установить зависимость растительности от внешних условий и ее изменение параллельно этим условиям, то сопоставление двух - трех рядом лежащих профилей давало возможность делать заключения о генезисе и эволюции растительности. Экологические ряды становились и генетическими рядами.

Продольные ходы подтверждали или опровергали сделанную на основании сопоставления поперечных профилей рабочую гипотезу.

Но причины смены и эволюции нельзя видеть только во внешних условиях. Их причина лежит и в экологии растительности и отдельных растений. Поэтому при анализе сменяющихся фитоценозов обращалось внимание и на экологию растительности и растений, их роль в фитоценозе.

Мы выделяем следующие стадии эволюции растительности вдоль пади (от начала ее до конца, т. е. до впадения в р. Иркут или оз. Байкал).

1) Ключевая стадия, наличие ключевых фитоценозов.

2) Мозаичная стадия, характеризующаяся мозаичным расположением ассоциаций (точнее — фрагментов ассоциаций).

3) Зональная стадия. Растительность располагается на поперечном профиле зонами.

4) Стадия *Sphagnum fuscum*. Развитие сфагновых бугров.

5. Ерниковая стадия. Отсутствие кочек. Долина занята ивняками, ерниковыми кустарниками — *Potentilla fruticosa, Spiraea alpina, Betula humilis.*

6) Луговая стадия.

Ниже я останавливаюсь лишь на одной стадии эволюции растительности пади — стадии *Sphagnum fuscum*, характеризующейся развитием бугров из сфагнума, занимающих вполне определенное место на продольном и поперечном профиле пади и тянущихся на $^1/_2$—1 км вдоль течения. Бугры из *Sph. fuscum* развиваются в конце верхнего течения речки, после чего начинается «шесть» —

ерниковые ассоциации, занимающие как правило большую часть долины речки. *Sph. fuscum* остается лишь по краям долины. Бугры появляются в пади тогда, когда уже произойдет изреживание древостоя в ельниках (вследствие зарастания их *Sph. acutifolium*), когда уже имеется вполне сформированное и значительно углубленное русло речки, а вследствие этого и дренажа долины, когда накопится достаточное количество растительных остатков в виде разлагающихся кочек *Carex caespitosa*, корней голубики и т. д.

Расположение сфагновых бугров на поперечном сечении пади видно из профиля, вычерченного для р. Б. Глубокой (падь Овсище), 2200 м от тракта (фиг. 1).

Ассоциации профиля:

1) Сосняк травяной с подростом из кедра.

2) *Piceetum herbosum rivulare*. Сопровождает неширокой полосой течение ручья.

3) *Piceetum caricosum caespitosae* — ельник кочкарник. Ель 10, единично береза. Сомкнутость 0.8. Высота ели 8—10 м. Подлеска нет. Микрорельеф резко выражен. Кочки осоки дернистой до $^3/_4$ м высоты.

4) *Piceetum uliginoso-ledosum*. Сомкнутость 0.3—0.4. Высота ели 3—4 м. Диаметр 10 см. В промежутках между кочками заросли *Sph. acutifolium*.

Фиг. 1. Распространение сфагновых бугров на поперечном сечении пади. Профиль р. Б. Глубокой. Падь Овсище. 2200 м от тракта. (Обозначение цифрами 1—7 см. в тексте — ассоциации профиля.)

5) Бугры из *Sphagnum fuscum* (см. описание ниже).

6) Кедрач осоково-хвощевый (*Carex globularis*, *C. Ilfinii* Krecz., *Equisetum silvaticum*).

7) Кедрач-зеленомошник, бруснично-багульниковый. Бугры развиваются на месте зон *Piceetum uliginoso-ledosum* и *Piceetum uliginoso-sphagnosum*. Эти зоны имеются и на приведенном профиле, но постепенно, ниже по течению, размеры их сокращаются, и в дальнейшем течении они сменяются комплексом сфагновых бугров, т. е. площадь сфагновых бугров расширяется; *Sph. fuscum* не занимает лишь асс. ельника травяного и ельника кочкарника, т. е. ассоциаций, расположенных вблизи русла.

Sph. fuscum — не требователен к зольным веществам, светолюбив, боится затенения, быстро растущий мох. Эти его особенности — главным образом быстрый рост — дают ему огромные преимущества, и там, где имеются условия для его развития, он делается эдификатором ассоциации, определяя ее состав, ее эволюцию.

Отметим, что описываемые нами ниже бугры не имеют ничего общего с буграми выпячивания, описываемыми В. Н. Сукачевым для д. Тунгира (1942), или бугристыми торфяниками, описанными неоднократно для севера (Городков, Драницын для Енисея, Ануфриев для Кольского полуострова) и обязанными своим происхождением мерзлоте почвы.

В образовании описываемых ниже бугров мерзлота почвы не играет роли.

Бугры, образованные *Sph. fuscum*, — один из характерных ландшафтов в падях Глубоковского хозяйства. Тянутся они вдоль пади сначала отдельными, слегка расставленными друг от друга повышениями, затем бугры соединяются, представляя как бы нагромождения огромных правильно окатанных валунов темнорыжего цвета, покрытых редкой травянистой растительностью.

Еще ниже по течению ручья бугры окончательно сливаются, и вдоль пади тянутся валы шириной 20—30 м с сравнительно ровной поверхностью. Валы образуют явно повышенную часть долины пади, возвышаясь на $^1/_2$ м над соседними группировками (в Ключе без названия, впадающем в Б. Глубокую, падь Овсище, в 3 км от тракта, повышение бугров — до 1 м).

Бугры выделяются рыжевато-красноватым или зеленовато-рыжим оттенком. Видны они на значительном протяжении вдоль пади, так как древостоя на

них, если не считать жалких отмерших экземпляров ели, нет или он низкий — 1—1.5 м.

Здесь много солнца — контраст с другими частями пади, где ельники с сомкнутостью 0.6—0.7 (ельник-зеленомошник, ельник-кочкарник и др.).

Микрорельеф там, где бугры еще не сомкнулись, резко выражен: бугры чередуются с ямами, где виден прямо каменистый грунт.

Микрорельеф — не резкий, с неясно выраженными понижениями и повышениями там, где происходит смыкание бугров. Наконец, там, где уже бугры сомкнулись в валы, микрорельеф на вершине вала — почти прямая линия. Высота бугров до 1.5—2 м (толщина торфа). Основание торфяной массы лежит иногда прямо на каменистом русле. Но появляется на камнях не *Sph. fuscum*, а *Sph. acutifolium*, на котором уже потом поселяется *Sph. fuscum*, или *Sph. fuscum* разрастается вокруг кочек осоки, вейника, кустов голубики.

Бугры не занимают больших площадей. Тянутся на 0.5—1 км не больше и встречаются спорадически. Возникнув, они в себе самих несут зачатки гибели и в дальнейшем течении исчезают. Бугры — эфемерное явление. Растительность пади динамична и на смену буграм приходят другие ассоциации.

Положение в комплексе дает ряд указаний на происхождение и условия образования бугров. Генетически они связаны с *Pic. uliginoso-sphagnosum acutifoliae* и *Pic. uliginosum*, приходя им на смену.

Бугры со *Sph. fuscum* не одна ассоциация, а комплекс ассоциаций, встречающихся или совместно или сменяющих одна другую по долине пади. Различные ассоциации этого комплекса представляют генетический ряд, говорящий о последовательной эволюции бугров.

Приведем сначала описание заключительной ассоциации этого ряда: *Sphagnetum nano-pinosum*. Падь Овсище, р. Большая Глубокая, 2.5 км от тракта. Ассоциация вблизи северного склона, но не приближается к краю склона. Микрорельеф то не выражен (равнина), то небольшие неясно выраженные повышения и понижения.

Ширина бугров — 5—10 м. Мощность торфянистых отложений 1—1.5 м. Плотный сплошной покров из *Sph. fuscum*, в котором вязнет нога. Среди стебельков сфагнума — *Polytrichum strictum*, *Aulacomnium palustre*. Понижения среди мохового покрова заняты лишайниками — *Cladonia alpestris*, *Stereocaulon* sp. Поселившиеся лишайники затеняют *Sph. fuscum* и тем задерживают рост его стебельков, в то же время как соседние участки со *Sph. fuscum*, где нет лишайников, продолжают расти. Естественно, что углубление постепенно увеличивается. Иногда такие углубления заняты пятнами *Aulacomnium palustre*. По сплошному сфагновому ковру стелются также стебельки *Oxycoccus microcarpa*, выставляются полузаросшие веточки голубики, брусники. Иногда явно угнетенные, почти уже заросшие сфагнумом кустики *Eupetrum nigrum*, стебли *Carex* sp., *Calamagrostis* sp. Древостой представлен одиночно стоящими *Pinus Litwinowi*, высотой 1 м.

Несколько выше, далее — по течению, асс. *Sphagnetum picetoso nano-pinosum*.

Микрорельеф резко выражен, бугры не сомкнулись еще, расположены группами, между ними ямы, в которых видно каменистое дно пади. Высота бугров 1 м. Бугры образованы *Sph. fuscum*, но по краям и у основания их *Sph. acutifolium*. Среди *Sph. fuscum* — *Polytrichum strictum*. Травянистый покров того же состава, что и в предыдущей ассоциации и, кроме того, *Ledum palustre* (soc.), *Carex canescens*, *Carex globularis* (sp.).

Ель несет следы крайнего угнетения. Отдельно разбросанные экземпляры все в лишайниках (типа *Parmelia*), частью еще проявляют признаки жизни, частью совершенно мертвые, есть отдельные сосенки. Высота ели 1 м, возраст 80 лет, диаметр 2 см.

Еще несколько выше по течению асс. *Sphagnetum picetosum*. Домашний ключ, 2.5 км от Базы хозяйства. Микрорельеф резко выражен. Углубления и ямы между буграми. Ель высотой 2—3 м, вся в лишайниках. Местами совершенно отмершие экземпляры. Сомкнутость 0.1—0.2. Единичные кедры с отмершими

верхушками, 2 м высотой, также все в лишайниках. В травяном покрове — отдельные экземпляры багульника, голубики. *Empetrum nigrum*, зарастающие *Sph. fuscum*. Стелется клюква. Сплошной моховой покров из *Sph. fuscum* с *Polytrichum strictum*. На краях бугров — *Sph. acutifolium*. Лишайники. Картина в общем та же, что и в предыдущих ассоциациях. Все приведенные ассоциации представляют стадии развития одного генетического ряда. Эволюция протекает одинаково как в пади Овсяной, так и в Домашнем ключе. Наряду с асс. *Sphagnetum picetosum* мы видим ниже по течению *Sphagnetum nano-pinosum*, занимающую, правда, здесь очень небольшие участки.

Отметим некоторые детали структуры. Уже отмечалось, что ясно выраженные понижения и повышения микрорельефа — результат сплошного нарастания *Sph. fuscum*, не связанного с течением. Поселение лишайников и *Aulacomnium palustre* прекращает рост *Sph. fuscum*. В Домашнем ключе, в асс. *Sphagnetum nano-pinosum* пришлось наблюдать следующее интересное явление, говорящее о сильной чувствительности *Sph. fuscum* к свету. В ассоциации, как говорилось, много солнца. Отдельные стволики сосенок отбрасывают тень. И вот на месте тени, отбрасываемой в 1—2 часа дня, мы видим углубления, по форме повторяющие форму кроны и ствола сосенок. Углубления заняты *Aulacomnium palustre*. Явление наблюдалось неоднократно. На сплошном моховом покрове сфагнума более или менее резко отпечатаны формы небольших стволов и крон сосны.

Ассоциация *Piceetum sphagnosum acutifoliae* несколько выше по течению р. Б. Глубокой, а также к северному склону. Древостой: ель с сомкнутостью 0.3—0.4, высотой 5—6 м, угнетенная лишайниками. Моховой покров состоит из *Sph. acutifolium* с отдельными пятнами *Sph. fuscum*.

Ель еще мирится со *Sph. acutifolium*, хотя несет общие признаки угнетения. Сомкнутость здесь больше, чем в предыдущих ассоциациях со *Sph. fuscum*. Высота также больше (5—6 м вместо 3—4). Травянистая растительность также менее угнетена, чем в ассоциации со *Sph. fuscum*. Вполне нормально растет *Empetrum nigrum*, высотой 15—20 см, кустики голубики, багульника высотой до 50 см, а не отдельные полузасохшие веточки, как в предыдущих ассоциациях. Много клюквы (*Oxycoccos microcarpa*). Хуже чувствует себя брусника. Ее побеги часто возвышаются над моховым покровом лишь на 2 см. Одна из вырытых веточек, возвышавшаяся над поверхностью лишь на 3 см, имела 3 веточки, но длина подземных побегов достигала 50 см и доходила до дна пади.

Встречается подрост кедра, явно угнетенный, хотя выглядит все же значительно лучше ели. Высота 70 см. Диаметр 1.2 см. Возраст 30—35 лет. Очень характерна корневая система подроста кедра. Главный корень у некоторых экземпляров отмирает, у некоторых загибается вверх. Боковые корни, отходящие от нижней части главного корня, расположены и идут строго горизонтально. Выше корневой шейки отходят придаточные корни.

Ассоциация *Piceetum sphagnosum acutifoliae* занимает гораздо более значительные площади, чем асс. *Sphagnetum*, и часто тянется на значительное расстояние.

Ассоциация *Piceetum sphagnosum acutifoliae* — начальная ассоциация генетического ряда, эволюция которого приводит к ассоциации *Sphagnetum nano-pinosum*. Таким образом мы имеем следующий ряд: *Piceetum sphagnosum acutifoliae* — ***Sphagnetum picetosum — Sphagnetum nano-pinosum.***

Piceetum sphagnosum acutifoliae образуется на месте асс. *Piceetum uliginosum*, реже захватывает и часть ельника-кочкарника.

Ряд разрезов, сделанных в Домашнем ключе и по Б. Глубокой, показал, что *Sph. fuscum* лежит или прямо на кочках *Carex caespitosa* или на покрове из *Sph. acutifolium*. В одном из разрезов слой *Sph. fuscum* составлял 16 см, ниже — тело кочки *C. caespitosa*. Бугры образуются вследствие зарастания сфагнумом элементов микрорельефа... кочек с *Carex*, багульником, голубикой. *Sph. acutifolium* может поселиться прямо на каменистом дне. Поселение *Sph. fuscum* на каменистом дне не наблюдалось.

Сфагновые бугры встречаются лишь в верхнем течении ключей. В нижнем течении их нет, в среднем они встречаются лишь спорадически. Главным образом

у краев расширенной долины, отдельными пятнами и не занимают сколько-нибудь значительных площадей.

Комплекс ассоциаций сфагновых бугров в истории развития растительности падей является скоропреходящим. На смену ему приходят другие комплексы, и в общем ландшафте растительности падей сфагновым буграм принадлежит скромная роль.

Какие причины вызывают исчезновение сфагновых бугров? Причину нужно искать прежде всего в изменении гидростатического режима пади по направлению течения. Русло протекающего по ней ручья постепенно углубляется, вместо ручейка мы видим в среднем течении уже речку с определенным руслом, более или менее глубоко врезавшимся в дно пади, руслом с отграниченными берегами. В связи с этим долина лучше дренируется. Исчезновение древесного полога, вызванное сфагнумом, создает в местах развития сфагновых бугров благоприятные условия для испарения влаги. Здесь нет затеняющего полога деревьев.

Фиг. 2. Схема деградации сфагновых бугров в долине р. Олхи и в ключе Разоренном.

Фиг. 3. Схема деградации сфагновых бугров в ключе Домашнем.

1. *Pleurozium Schreberi*; 2. *Sph. fuscum*; 3. *Sph. acutifolium*; 4. *Polytrichum strictum*

«Повидимому, весьма существенной преградой к безграничному росту моховых бугров в высоту является недостаток влаги. Моховой бугор, достигнув известного предела, уже настолько дренируется соседними низинами, что сфагнум оказывается вынужденным приостановить свой интенсивный рост в виду определяющейся сухости».[1]

Дренирование долины, увеличение испарения — основные внешние причины, задерживающие дальнейший рост *Sph. fuscum*. Но, кроме внешних причин, есть внутренние причины, приводящие к гибели сфагновые бугры. Эти причины кроются уже в свойствах растительности. Постоянное увеличение роста бугров не может итти бесконечно; нарастая ежегодно, сфагнум тем самым уже подготовляет себе гибель. Рост сфагнума замедляется, но замедлением роста процесс не ограничивается. За замедлением роста неизбежно следуют вытеснение сфагнума другими растениями, а затем деградация и разрушение бугра.

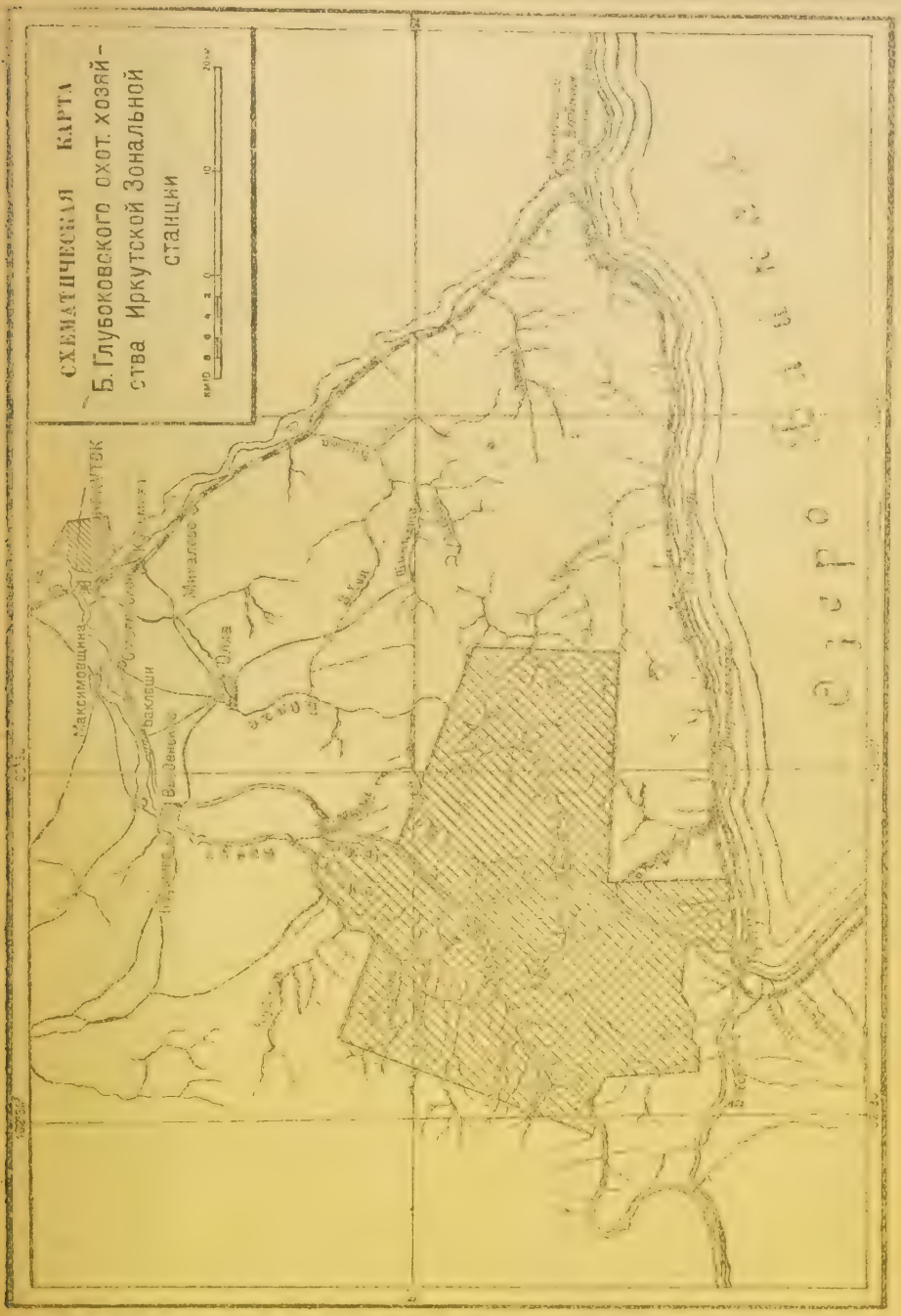
В самом деле, к чему может привести и приводит прекращение роста *Sph. fuscum* в высоту или лишь более медленный его рост?

Веточки брусники, голубики, багульника, которые еле поспевали за ростом *Sph. fuscum*, лишь на 2—3 см выставлялись над поверхностью бугра, при прекращении роста сфагнума получат возможность развиваться нормально. Вырастая, они будут затенять своей листвой сфагнум и тем еще более препятствовать его росту. Явление обрастания сфагновых бугров брусникой, голубикой, багульником мы наблюдали в Домашнем ключе, где вниз по течению бугры начинают понижаться, зарастая голубикой, багульником. Начинается обратный процесс: при развитии бугров *Sph. fuscum* обрастал кусты голубики, багульника; здесь — голубика, багульник, вследствие замедления роста сфагнума, начинают его вытеснять.

Особенно эффектные картины деградации сфагновых бугров пришлось наблюдать в долине Олхи в ключе Разоренном. При описании мохового покрова бугров мы отмечали, что среди стебельков *Sph. fuscum* всегда присутствуют стебельки *Polytrichum strictum*. При замедлении роста *Sph. fuscum*, *Polytrichum* начинает явно увеличиваться, как бы замещая *Sph. fuscum*, и в конце концов вытесняет его. Появляются бугры, сверху заросшие *Polytrichum strictum*, под которым торф из *Sph. fuscum* (фиг. 2).

Чаще приходилось наблюдать появление на сфагновых буграх *Pleurozium Schreberi*. Как и *Polytrichum strictum*, *Pleurozium* является индикатором более

[1] Аболин. К вопросу о классификации болот Северо-Западной обл., стр. 51.



сухих условий. Так, в Домашнем ключе наблюдались бугры следующего строения (фиг. 3). Высота 1.2 м. Слой *Pleurozium* — 10 см, *Sph. fuscum* — 40 см, ниже — *Sph. acutifolium*. Края заняты *Sph. acutifolium*. Меняется и растительный покров: кусты багульника, голубики, *Carex canescens*. В древостое — береза.

Деградация бугров ускоряется также следующим: в буграх поселяются муравьи. Бугор на разрезе представляет муравейник, пронизанный многочисленными ходами. Следствием поселения муравьев является проветривание, аэрация бугра по ходам, усиление деятельности аэробных бактерий и быстрое разложение торфа. Муравейники-бугры обыкновенны по Домашнему ключу, Разоренному, Б. Олхе. Дальнейшая стадия разрушения бугров, наблюдаемая по Олхе, — появление в них трещин, разбивающих бугор на две и на несколько частей, на трещинах виден торф темно-бурого цвета. На поверхности лишайники, *Pol. strictum*.

Разрушившиеся сфагновые бугры, помимо голубики и багульника, зарастают обыкновенно ерником — *Betula humilis, Spiraea alpina, Potentilla fruticosa*. Но ерниковые формации относятся уже к следующей стадии развития растительности долины.

Выводы

1. Стадия *Sph. fuscum* является конечной стадией эволюции растительности в верхнем течении пади. В появлении ее отмечается полная закономерность: во всех обследованных падях, при строго определенных условиях, на более или менее постоянном расстоянии от вершины пади.

2. Эволюция комплексов растительности со *Sph. fuscum* — резкий пример постоянного и непрерывного изменения фитоценозов, экогенетических смен (Сукачев, 1935). Регрессивное развитие ельников, сначала под действием *Sph. acutifolium*, а затем *Sph. fuscum*, приводит к полному исчезновению ели, развитие сфагновых бугров с пятнами *Pinus Litwinowi*. После прогрессивного развития сфагновых бугров наступает их деградация. Указанные смены происходит на небольшом сравнительно расстоянии довольно быстро.

3. Разнообразие ассоциаций в падях, возникающее в результате быстро протекающих смен, создает разнообразие сред обитания промысловых животных. Если *Picetum rivulare herbosum* с ассоциациями склонов — стация рябчика, *Picetum caricosum* — стация белки-летяги, то комплекс ассоциаций со *Sph. fuscum* с кочкой — возможная стация белой куропатки (предполагался выпуск).

4. Изучение смены растительности и смены фауны на протяжении пади дает указания охотоведу на возможности охотхозяйственного использования падей, на проведение ряда биотехнических мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боровиков. Восточное Заангарье. Предварительный отчет о ботанических исследованиях в Сибири и Туркестане 1909 г. СПб., 1910. — **2.** Он же. Растительность Западного Заангарья. Предварительный отчет 1910 г. СПб., 1911. — **3.** Ганешин. Ангаро-Илимский край. Предварительный отчет 1909 г. СПб., 1910. — **4.** Дробов. Растительные формации Лено-Киренского края. Труды почвенно-ботанических экспедиций. СПб., 1910. — **5.** Дягилев. Растительность Б. Глубоковского охотхозяйства (рукопись). — **6.** Криштофович. Растительность Око-Ангарского края. Предварительный отчет 1909 г. СПб., 1910. — **7.** Кузнецов. Растительность Красноярского у. Предварительный отчет. 1912. — **8.** Кучеровская. Растительность Ангаро-Ленского края близ Илимского тракта. Предварительный отчет. 1911. — **9.** Сукачев. Растительность в бассейне Тунгира. Труды Амурской экспедиции. В. 16. 1912. — **10.** Он же. Дендрология. 1935. — **11.** Томин. Верхоленский у. Предварительный отчет. 1909. — **12.** Steffen. Zur weiteren Kenntnis d. Quellmoore des Preussischen Landrückens. Bot. Archiv. 1922. 1 Bd., H. 5—6.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ГЕОГРАФИИ ВОСТОЧНОГО БУКА

Е. В. Вульф

(Всесоюзный Институт растениеводства)

Сто лет тому назад, в 1838 г., Гогенакер впервые отметил разницу между кавказским и обычным западноевропейским буком.

В 1897 г. Линеким было окончательно установлено, что произрастающий на Кавказе бук отличается от западноевропейского *Fagus silvatica* и имеет много признаков, сближающих его с японским буком *Fagus Sieboldi*. Он дал ему название: восточный бук — *Fagus orientalis*. В 1932 г. я произвел детальное исследование этого бука, которое привело к выводу, опубликованному в 1935 г. (1), что на Кавказе имеется только этот один, описанный Линеким, вид, хотя и со значительной амплитудой изменчивости его признаков. В этой же работе я суммировал имевшиеся к тому времени данные по географическому распространению восточного бука. Ареал его в то время представлялся в следующем виде.

Основным сплошным районом распространения восточного бука являются почти весь горный Кавказ (изолированное местонахождение в Талыше) и северное и северо-западное побережья Малой Азии; изолированно на юге М. Азии — на Тавре. Остальные местонахождения являются в настоящее время оторванными от этой основной части ареала в результате уменьшения влажности климата, вызвавшего вымирание этого бука на части территории его прежнего обитания, а также вследствие изменений в расположении суши и моря в области Черного и Эгейского морей. К востоку от Кавказа произрастание восточного бука установлено для северного Ирана и горы Аманус в Сирии, к западу от него — на Балканском полуострове: в Болгарии, Фракии, Сербии, Греции (п-ов Халкида), на Добрудже и затем в Крыму (3).

На Балканском полуострове и в Крыму было установлено наличие не только типичного *F. orientalis*, но и типичного *F. silvatica*, а также переходных форм между ними. Объяснений существования этих переходных форм было высказано три. Первое из них, предложенное Г. И. Поплавской (4) в 1925 г., заключалось в том, что крымский бук представлен не двумя видами *Fagus orientalis* и *F. silvatica*, связанными переходными формами, как это было мною указано, а представляет собою самостоятельную систематическую единицу, выделенную ею сначала в виде особого вида *F. taurica*, а затем обозначенную в качестве подвида *F. silvatica* ssp. *taurica* (5). Мотивы отнесения этого подвида к западноевропейскому виду, а не к восточному — *F. orientalis* — не указаны. Такое решение вопроса является чересчур упрощенным и по существу ничего не доказывающим, в особенности после того, как выяснилось наличие таких же переходных форм на Балканском полуострове, в Болгарии и Греции, а также, вероятно, как мы это ниже увидим, и в Польше. Отнесение произрастающего в этих странах бука к особым видам *F. balcanica* или *F. polonica* или подвидам *F. silvatica* было бы совершенно неправильно в номенклатурном отношении и не только бы не разъяснило, а, наоборот, затемнило бы начинающуюся выявляться историю восточного и западноевропейского буков. С этой точки зрения выделение и крымского бука в особый вид *F. taurica* или подвид является неприемлемым.

Но помимо этого, как это показали исследования бука на Кавказе, в Крыму и на Балканском полуострове, основными и существенными генетическими система-

тическими признаками для разграничения *F. orientalis* и *F. silvatica*, так же как и других видов бука, являются строение мужских цветков и обвертки плодов (купулы). Заключения же, сделанные только на основании исследования листьев, доказательными быть не могут. Между тем, именно на основании этих основных признаков можно утверждать, так как это подтверждено измерениями и фотографиями, что в Крыму, так же как и на Балканском полуострове, имеются типичные экземпляры как *F. orientalis*, так и *F. silvatica*, но также и такие, сочетания признаков которых занимают между этими двумя видами промежуточное положение. Поэтому бук в Крыму и на Балканском полуострове должен быть обозначен: 1) *F. orientalis* Lipsky, 2) *F. silvatica* L., 3) *F. orientalis* ∞ *F. silvatica*, используя для обозначения переходных форм знак бесконечности, как это применялось Коржинским. Поэтому если считать переходные формы за особую систематическую единицу, то, следовательно, только их, а не всю совокупность крымского, а следовательно и балканского, бука можно было бы обозначать особым видовым названием, но это противоречило бы правилам систематики растений.

Эти соображения нисколько не могут быть поколеблены интересными данными исследования Поплавской (l. c., 1936) листьев десятилетних экземпляров бука, выращенных из крымских семян в питомнике Лесотехнической академии в Ленинграде. На основании этих исследований автор приходит к заключению, что и в культуре выращенные из крымских семян экземпляры по листьям занимали промежуточное положение между листьями культивирующихся также в Ленинграде экземпляров *F. silvatica* и *F. orientalis*. Тем не менее наследственная зафиксированность размеров листьев и независимость их от экологических условий обитания едва ли могут быть приняты, так как это противоречило бы всем данным варирования листьев бука в зависимости от этих условий в районах его естественного обитания, а также и данным о влиянии экологических факторов на вегетативные части всех других растений. Да и сам автор указывает, что в условиях Ленинграда «экземпляры бука из семян, собранных в верхних частях гор, имели значительно большие листья, чем в горах Крыма, а именно 8.1 ± 0.09, а в природных условиях средняя длина их равна 6 6 ± 0.02». Поэтому непосредственно следующий за этой цитатой вывод автора: «Таким образом в условиях Ленинграда все экземпляры крымского бука как из семян, собранных высоко, так и низко над уровнем моря имели почти одинаковые по величине листья» (стр. 360) не может считаться последовательным.

Но для рассматриваемого нами вопроса это и не имеет особого значения, так как неизвестно, с каких экземпляров крымского бука, переходных или типичных, были взяты семена, высеянные в Ленинграде. Опубликованные Поплавской результаты исследования приобретут свою ценность, когда она их дополнит данными о строении цветов и обверток, после того как выращенные в Ленинграде экземпляры дадут цветы и плоды. Пока же этого нет, заключение, что означенные культуры «вполне подтвердили, что крымский бук представляет собой особую географическую форму (подвид), промежуточную между *F. silvatica* и *F. orientalis*» (стр. 369), надо считать преждевременным.

Изучение варирования листьев *F. silvatica*, произведенное А. Чечотт (6), привело ее к установлению переходного типа листьев в гербарном материале из Польши, Венгрии, Баната и Италии, а также сюда она отнесла и собственно переходные формы с Балканского полуострова и Крыма (но не типичные экземпляры обоих буков). Все эти переходные формы она обозначила как *Fagus moesiaca* (Maly) Czecz (считая его за самостоятельный вид или подвид *F. silvatica*) и отнесла (стр. 53) к нему и *F. taurica* Поплавской в качестве синонима в той части, в какой это название касается переходных форм (*F. taurica* Popl. pro parte). Она высказала предположение (стр. 74), что все три вида: *F. silvatica*, *F. moesiaca* и *F. orientalis* представляют собою три параллельные формы, развившиеся из общей исходной формы независимо одна от другой, на всем протяжении ареала первых двух видов.

На основании вышеизложенных мною соображений этот вывод не может быть принят. Как мной показано при изучении кавказского бука (l. c., 1935),

амплитуда вариирования его листьев настолько велика, что выделять, в особенности по гербарным экземплярам, на основании размеров листьев нельзя не только виды или подвиды, но даже и формы. Весьма вероятно, что некоторые из экземпляров, отнесенных к *F. moesiaca* (в части балканских и крымских экземпляров это — несомненно), окажутся при исследовании их цветов и обверток действительно переходными, но в других случаях этого не будет, о чем, например, свидетельствуют опубликованные в 1938 г. Мадальским (см. ниже) фотографии обверток бука, отнесенного к *F. moesiaca*, являющихся типичными для *F. silvatica*.

Таким образом еще раз надо подчеркнуть, что выделение переходных форм в особые виды или разновидности противоречит правилам номенклатуры и ни на йоту не приближает вопрос о происхождении рассматриваемых буков к его разрешению.

Согласно второму объяснению мы имеем на Балканском полуострове и в Крыму столкновение ареалов двух видов независимого друг от друга, третичного происхождения, *F. silvatica* и *F. orientalis*, в результате чего возникли гибридные формы, образующие переходы между означенными видами.[1]

Наконец, третье объяснение было высказано мною в ряде вышеуказанных работ, согласно которым восточный бук представляет собою более древний третичный вид — ископаемые отпечатки его листьев известны с плиоцена. От него произошел *F. silvatica*, распространившийся в послеледниковое время по Западной Европе. Переходные формы в Крыму и на Балканском полуострове представляют собою сохранившиеся стадии возникновения *F. silvatica* из третичного *F. orientalis*.

Мне кажется, с моей точкой зрения совпадает и предположение Е. Н. Синской (7), что *F. orientalis* и *F. silvatica* представляют собою крупные климатипы, связанные промежуточными формами. «Дифференция на климатипы, — как она пишет, — несомненно началась еще в очень раннюю пору истории бука, когда он двигался в Европу из Восточной Азии».

Среднее положение в отношении этих переходных форм между последними двумя точками зрения — гибридным происхождением и как результат постепенного превращения одного вида в другой при распространении с востока на запад — занимает мнение Маттфельда (8), изложенное в заметке по поводу найденного им в Греции, на п-ове Халкида, местообитания восточного бука и переходных форм между ним и *F. silvatica*. В ней он возражает против возможности рассматривать эти переходные формы как оставшиеся стадии превращения восточного бука в западный, но поддерживает мою точку зрения на происхождение *F. silvatica* от *F. orientalis*, считая, что это имело место в Западной Европе еще в третичном периоде. *F. silvatica* проник и распространился на Балканском полуострове лишь во время и после ледникового периода, где он вытеснил и продолжает вытеснять *F. orientalis*, а также образовал с ним гибридные и являющиеся переходными формы. Такая точка зрения может явиться еще одним возможным решением, но возникает вопрос: когда же *F. silvatica* проник в Крым? В ледниковом периоде последний был уже, несомненно, изолирован, если не считать соединения в области Перекопского перешейка, через который бук проникнуть в Крым не мог.

В течение последних лет опубликованы нижеследующие новые и очень важные, относящиеся к восточному буку, данные, продолжающие уточнять вопрос о происхождении рассматриваемых видов бука.

Прежде всего следует отметить новые данные об ископаемых местонахождениях восточного бука. К числу таковых относится новое для Кавказа, опубликованное И. В. Палибиным (9), плиоценовое местонахождение на Годерзском перевале, находящемся у западной окраины Армянского нагорья, вблизи границы между Грузией и Аджаристаном.

[1] Например H. Gams, Zur Geschichte, klimatische Begrenzung und Gliederung der immergrünen Mittelmeerstufe. Veröff. Geob. Inst. Rübel in Zürich, 1934, H. 12.

В. Стефановым и Д. Иордановым (10) установлено наличие *F. orientalis* в плиоценовых отложениях низменности Софии, в Болгарии. При этом они приходят к выводу, вполне совпадающему с вышеизложенным моим взглядом на происхождение *F. silvatica* от *F. orientalis*. «Внешние условия, необходимые для существования *F. orientalis* Lipsky, — пишут они, — благоприятствующие нормальному развитию третичного реликта, как и широкому распространению этого вида в плиоцене, когда он существовал во многих местах, занятых сейчас обыкновенным буком, являются положительным указанием на то, что последний вид бука имеет более позднее происхождение и образовался в результате постепенного видоизменения *F. orientalis*. Процесс превращения *F. orientalis* в *F. silvatica* начался, повидимому, в западной части Европы и продолжался в юго-восточной Европе и, в частности, в Болгарии, где в некоторых местонахождениях гнезда обитания древнего типа разбросаны среди ареала доминирующего *F. silvatica*. Результат этого продолжающегося превращения проявляется в прогрессирующем уменьшении ареала *F. orientalis* и постепенном его замещении современным *F. silvatica*». В отношении современного распространения восточного бука А. Чечотт (11) опубликовала установленные ею его новые местонахождения в Малой Азии вдоль дороги из Анкары в Ниеболи и в горах между Синопом и Ташкепрю, где он образует чистые лесные насаждения. Местонахождения восточного бука в горах Амануc, входящих в состав Тавра, на границе между последним и Антитавром установил Бернхард (12), давший также подробное описание остальных местонахождений его в М. Азии.

В Греции белградский ботаник Гребенщиков (13) установил наличие восточного бука, связанного переходными формами с западноевропейским, в Фессалии на г. Осса и на полуострове Атос. Что же касается до его указания восточного бука для Фессалийского Олимпа, то Стоянов и Иорданов (14) смогли его подтвердить лишь в отношении наличия ряда постепенных переходных форм от последнего к типичному западноевропейскому буку. Типичных же экземпляров восточного бука они не обнаружили. Но если изложенный взгляд на происхождение западноевропейского бука как результат постепенного видоизменения *F. orientalis* правилен, то в Западной Европе можно ожидать нахождение дальнейших реликтовых обитаний *F. orientalis* или переходных форм его к *F. silvatica*.

В моей работе, посвященной крымскому буку (l. c., 1932), я писал: «Мне кажется, что не может не возникнуть вопрос: не представляет ли собою бук в М. Азии и на Кавказе потомка третичного бука. . . и не являются ли промежуточные формы на Балканском полуострове и в Крыму стадиями превращения третичного бука в современный *F. silvatica*; более детальное изучение не обнаружит ли наличия таких промежуточных форм в других западноевропейских убежищах бука». В настоящее время это предположение подтвердилось, и мы имеем уже два указания на существование таких реликтовых обитаний в Западной Европе. Первое указание принадлежит Ислеру (15) и относится к Вогезам во Франции. Автор указывает, что им найдены группы, примерно, из 20 деревьев на высоте 450 м (бл. Riquewihr, Haut Rhin dans la Petite Vallée) среди блоценоза Fagetoabietum. Помимо этой группы деревьев имелись и отдельные экземпляры, относимые им к восточному буку. К сожалению, автор не видел ни цветов, ни плодов (обверток) этих деревьев и не снабдил своей статьи фотографиями, так что его сообщение требует подтверждения более детальными данными. Но невероятного в существовании в Севеннах реликтовых экземпляров *F. orientalis* ничего нет, и проверка указания Ислера представляла бы большой интерес. Второе указание, принадлежащее Мадальскому (16) и опубликованное в виде предварительного сообщения в текущем году, представляет особенно большой интерес. Указанный автор нашел в Польше, к востоку от р. Серет, в окрестностях Черницы (Czernica), бл. Подкамьена (Podkamien), два дерева бука, на обертке (купуле) плодов которых имелись широкие, кожистые, снабженные жилками листочки, что является характерным признаком *F. orientalis*. Фотографии, сопровождающие статью автора, не оставляют сомнения в правильности определения. Необходимо исследование мужских цветов с этих же деревьев, чтобы установить, пред-

ставляют ли они собою типичные *F. orientalis* или переходные формы между ним и *F. silvatica*.

И в первом и во втором случае сделанное открытие сохранит все свое значение. Интерес его усугубляется еще тем, что указанное местонахождение находится в пределах Подольской возвышенности, представляющей замечательный реликтовый центр сохранения третичных видов, что в свое время было прекрасно обосновано Пачоским (17).

Нет никакого сомнения, что более тщательное изучение бука в реликтовых местах его обитания выявит новые местонахождения *F. orientalis*. Накопление таких данных приведет к окончательному разрешению вопроса об эволюции третичного бука.

ЛИТЕРАТУРА

1. Е. В. Вульф. Кавказский бук, его распространение и систематическое положение. Ботан. журн. СССР, 1935, XX, № 5 (см. указанную там литературу). — **2.** Опубликованные мною данные дополнены в отношении экологии восточного бука А. В. Кожевниковым в статье: «Материалы по экологии буковых лесов западного Закавказья». Советская ботаника, 1935, № 5. — **3.** Впервые установлено в 1924 г.: Wulff u. T. Zyrina. Die Buche der Krim. Oest. Botan. Ztschr., 1924, № 10—12; Е. В. Вульф и Т. С. Цырина. Материалы для изучения крымского бука. Зап. Крымск. общ. естеств., 1925, VIII; E. V. Wulff. The Beech in the Crimea, its systematic position and origin. Verh. Geobot. Inst. Rübel in Zurich, 1932, H. 3. — **4.** Г. И. Поплавская. Материалы по изучению растительности крымского Гос. заповедника. Тр. по изучению Крымского заповедника, 1925. — **5.** Г. И. Поплавская. К экспериментальному изучению систематики крымского бука. Тр. Лгр. общ. естеств., 1936, т. 65, вып. 3.— **6.** A. Czeczott. A study on the variability of the leaves of beeches *F. orientalis* Lipsky, *F. silvatica* L. and intermediate forms. Ann. Soc. dendr. de Pologne, part. I, 1933, V; part II. ibid., 1936, VI. — **7.** Е. Н. Синская. Основные черты эволюции лесной растительности Кавказа в связи с историей видов. Ботан. журн. СССР, 1933, т. 18, № 3. — **8.** Mattfeld. Die Buchen der Chalkide. Bull. Soc. bot. de Bulgarie, 1936, VI. Autoreferat in Engler's Bot. Jahrbüch., 1937, Bd. 68, H. $^2/_3$. — **9.** И. В. Палибин. Ископаемая флора Годерзского перевала. Труды Ботан. инст. Акад. Наук, сер. I, 1937, вып. 4. — **10.** B. Stefanoff and D. Jordanoff. Studies upon the pliocene Flora of the Plain of Sofia (Bulgaria). Сборник Болг. Акад. Наук, 1935, XXIX, стр. 38. — **11.** H. Czeczott. The distribution of some species in Northern Asia Minor and the problem of Pontide. Mitteil. Naturw. Inst. in Sofia. Bulgarien, 1937, X, с картой распространения. — 12. R. Bernhard. Fagus orientalis Lipzky im Taurus. Mitt. deutsch. dendrol. Ges., 1938, № 51. — **13.** O. Grebenchikoff. On the Occurence of Fagus orientalis in Greece. Kew. Bull., 1938, № 1. — **14.** Stojanoff u. D. Jordanoff. Botanische Studien auf dem Thessalischen Olymp. Jahrb. Univ. Sofia., 1938, B. 34, H. 3. — **15.** E. Isler. Sur la présence de Quercus cerris et de Fagus orientalis dans les Vosges. Bull. Soc. Dendr. de France, 1935, №, p. 390. — **16.** J. Madalski. O nowym dla Polski buku z zakresu form Fagus orientalis Lipsky. «Silwan» de la Soc. forest. de Pologne, Ser. A, 1938, № 1. — **17.** И. Пачоский. Основные черты развития флоры юго-западной России. Херсон, 1910.

LAVATERA THURINGIACA L., КАК ВОЛОКНИСТОЕ СЫРЬЕ

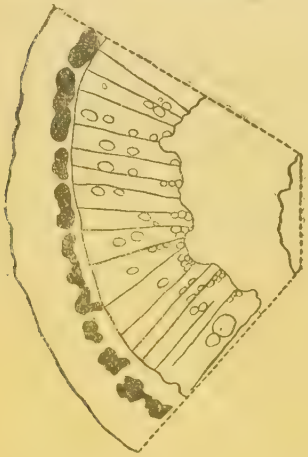
В. С. Алгазин

Среди северных представителей семейства мальвовых насчитывается не мало видов, представляющих значительный интерес для промышленности как дикорастущее сырье. Успешно вводимая в настоящее время в культуру западноевропейская прядильная *Malva meluca* имеет в пределах Союза близких родичей однолетников — *M. verticillata* L. и *M. crispa* L., дающих до 20% выхода волокна, однако запасы их в природе очень невелики и ограничены, главным образом, сорными местообитаниями. Эта ограниченность запасов выдвигает вопрос о введении их в культуру, но не об использовании естественных зарослей.

Представители родов *Althaea* и *Lavatera*, давая меньшие выходы волокна (10%), обладают значительными запасами в естественных зарослях и, являясь многолетними растениями, создают предпосылки для организации систематически проводимой на одном и том же участке в течение ряда лет эксплоатации зарослей.

Проводимая в течение двух лет разведка запасов мальвовых в Западной Сибири установила, что по наличию запасов в естественных зарослях выдвигается хатьма (*Lavatera*).

Кроме того, благоприятным показателем рода *Lavatera* является некоторая эластичность волокна, вообще хрупкого у мальвовых. *Lavatera* занимает среднее место по шкале хрупкости волокна мальвовых, максимальную эластичность которого представляет волокно рода *Sida*, а максимальную хрупкость волокно рода *Malva* (Медведев).



Фиг. 1. Поперечный срез стебля *Lavatera thuringiaca* L.

В пределах Западной Сибири род *Lavatera* представлен лишь одним видом *Lavatera thuringiaca* L.

Народные названия этого вида очень разнообразны; лишь в предгорьях Алтая отмечено не менее пяти названий: мальва розовая, «рожа», роза степная, хатьма, «польский мак».

Этот вид привлекает внимание сочетанием двух благоприятных моментов — высокого качества волокна, дающего в среднем 10% выхода, и наличием значительных запасов, в отдельных случаях в форме естественных насаждений, представляющих интерес для промышленного использования.

Микроскопия поперечных срезов стебля *Lavatera thuringiaca* L. проводилась нами на сухом материале, предварительно размачиваемом в течение 48 час. во влажной камере эксикатора. Кроме того, использовался также сухой материал, размоченный в глицерине. Зарисовки проводились при помощи рисовальной камеры Аббе, с увеличением в 40 и в 300. Разрез дает обычную для мальвовых картину: тонкий эпидермальный слой, луб с кольцом лубяных пучков, древесинный цилиндр и сердцевину.

На прилагаемом рисунке (фиг. 1) лубяные пучки зачерчены. У молодых растений лубяные волокна расположены пучками в один слой, создающими сплошное кольцо в паренхимной ткани.

В старых стеблях лубяные пучки располагаются тремя тангентальными рядами, прерываемыми участками паренхимы.

Лубяные пучки состоят из округло многогранных элементарных волоконец. Волокна толстостенны и состоят в период цветения растения почти из чистой целлюлозы. К концу созревания наступает сильное одревеснение волокна.

В процессе микроскопирования волокна было проведено одновременное окрашивание технических образцов с учетом фазы вегетации в момент сбора флороглюцином с соляной кислотой и хлорцинкиодом. Результаты сведены в табл. 1.

Таблица 1

Образец волокна		Фаза вегетации в момент сбора	Хлорцинкиод	Флороглюцин + HCl
1	*Lavatera thuringiaca* L.	Бутонизация	Посинение	Очень слабо реагирует
2			Резкое посинение	
3		Цветение	Слабое посинение	Слабое пожелтение
4			Резкое посинение	
5		Конец цветения	Слабое посинение	Заметно окрашивается
6		Плодоношение		Резко окрашивается в малиновый цвет

Как видно из табл. 1 оптимум для сбора технического волокна лежит в периоде цветения—созревания. Одревеснение наступает быстро, и время сбора имеет большое значение для получения высококачественного сырья.

Первичная обработка технического волокна проводилась путем обработки едким натром и биологическим способом — мочкой с различными сроками выдерживания. Оба способа дали почти тождественные результаты с колебаниями от 11.4 до 9.5%. Средняя цифра, при оптимальном сочетании 1%-концентрации NaOH и 30-минутным кипячением образца выражается в 10%.

Биологическая мочка проводилась в лабораторных и в промышленных условиях. В лабораторных условиях мочка протекала при средней температуре в 18—20°. Ход брожения был обычный, масляно-кислого типа. Первые 2—3 дня развивались аэробные культуры, брожение шло без ярко выраженной поверхностной пленки, но к концу этого срока вода затягивалась пленкой. К этому моменту развивалась максимальная активность анаэробов, процесс разложения пектиновых веществ полностью заканчивался на 10-й, 12-й день.

В ходе работ просматривалась живая 20-дневная культура *Lavatera thuringiaca* без внесения окраски. В капле побуревшей, энергично выделявшей газ жидкости инертные коллоидальные хлопья разложившихся тканей составляли мертвый фон.

В поле микроскопа находились по крайней мере четыре резко морфологически различных группы активных телец: быстро, скачкообразно движущиеся круглые кокки с параболически изогнутыми, полярно расположенными двумя пучками жгутиков; круглые тельца с симметрично расположенными тремя пучками жгутиков лофотрихиального типа, мгновенно появляющиеся и исчезающие из поля зрения; крупные вибриоповидные тела, и, наконец, медлительные, змеевидно плывущие спирилловидные тельца. Разнообразие видового состава микрофлоры дает основание предполагать сложность процессов брожения мальвовых. Практика указывает на узкий оптимум мочки стеблей. Волокно — легко перемочить.

В промышленных условиях мочка проводилась в крайне поздние сроки, в октябре, без соблюдения минимума технических условий в проточной и минерализованной речной воде, в условиях низких температур. Процесс мочки протекал 18 дней. В результате мочки и в лабораторных и в промышленных условиях луб

отделяется чрезвычайно легко, отставая по всей длине стебля сетчатым волокнистым чулком. Волокно отделяется по всей длине стебля; промышленные образцы его достигали 130 м, превышая в среднем 1 м. Волокно — жесткое, грубоватое, серебристо-белого цвета после мочки и соломенно-желтое после обработки едким натром (фиг. 2).

Таблица 2

Изделия из лаватеры	Длина до обрыва (в м)	Длина после обрыва (в м)	Удлинение (в см)	Крепость (в кг)
1. Воровина возжевая из ниток . .	1.38	1.90	52	94
2. Воровина межеумок из 9 ниток .	1.25	1.50	25	128
3. Воровина ворвоя из 9 ниток . .	1.12	1.25	13	300

Сроки уборки и способы обработки волокна резко сказываются на его механических свойствах: сопротивлении на разрыв и эластичности. Наиболее высокие показатели дает волокно, собранное в конце цветения. Механические испытания проводились лишь на одревеснев-шем волокне осеннего сбора, но и они заслуживают внимания. Испытания веревок, выработанных из сильно перемоченного волокна осеннего сбора, после конца вегетации, проведенные Бийской текстильной фабрикой, дали результаты (табл. 2).

Фиг. 2. Отделение луба от стебля после мочки (*Lavatera thuringiaca*).

Испытания проводились также и над шпагатом, сделанным из волокна *L. thuringiaca* октябрьского сбора. Вследствие

Таблица 3

Испытуемый образец	Разрыв при нагрузке (в кг)
1. Пеньковый Сельхозснаба . . .	29
2. Пеньковый «экстра» Сельхозснаба	23.5
3. Импортный манилльский . . .	38.5
4. Шпагат из ляватера тюрингиака	30.0

своей длины и гладкой лоснящейся поверхности волóкна мальвовых придают изготовленному из них шпагату равномерность поперечного сечения и благоприятный момент скольжения и, вследствие своей жесткости, упругость и легкую разрезаемость.

Для сравнения брались два образца пенькового сноповязального шпагата из сортимента Сельхозснаба и образец импортного сноповязального шпагата из манилльской пеньки.

Результаты испытания показали следующее (табл. 3).

Таким образом *Lavatera thuringiaca* дала показания на разрыв выше образцов пенькового шпагата Сельхозснаба и ниже манилльской пеньки. Необходимо указать, что кроме запоздалой уборки стеблей, из которых был изготовлен образец, сырье не подвергалось мятью, и образец был спряден из луба.

Биология *Lavatera thuringiaca* недостаточно изучена.

Известно, что хатьма — многолетник с мощным стержневым корнем, уходящим в почву на глубину в 100—130 см. Нередко от одного корня, достигающего у шейки в диаметре 7—8 см, выбрасывается 18—12 стеблей. И в подземной, и в надземной ярусности *Lavatera thuringiaca* занимает первый ярус.

а *б*

Фиг. 3.

а — глубина проникновения в почву корней *Lavatera thuringiaca* с одиночными и немногочисленными стеблями на трехлетней залежи. *б* — пучок стеблей *Lavatera thuringiaca*.

На фиг. 3а слева дана глубина проникновения в почву корней *Lavatera thuringiaca* с одиночными или немногочисленными стеблями на трехлетней залежи; справа пучок стеблей, отходящих от одной шейки мощного корня.

В результате двухлетних наблюдений установлен практически существенный момент — высокая способность к ежегодному возобновлению у *Lavatera thuringiaca*.

Уже ранней весной, по сходе снега, на буром еще фоне степи начинают заметно зеленеть пятна отрастающих стеблей лаватеры. Этот момент облегчает возможности выделения и охраны от потравы и покоса зарослей лаватеры. Молодые нежные стебли этого растения охотно поедаются скотом, старые же стебли, попадающиеся в сене, не поедаются совершенно. Плотные заросли лаватеры без ущерба для кормовой базы хозяйства могут быть выделены и использованы более рационально. Осенний покос хатьмы показал быструю степень отрастания стеблей.

Во время заготовок в октябре 1936 г., по окончании вегетации, скашивались сухие стебли *Lavatera thuringiaca*.

Растения казались мертвыми. Через несколько дней после снятия старых стеблей начинала появляться поросль. Это обстоятельство можно увязать с характером мощной корневой системы *Lavatera thuringiaca*, с значительным количеством накапливаемых питательных веществ: крахмала и сахара. Вероятно, и в обычных условиях нередко почки начинают развиваться с осени, проходя фазу подснежного развития. Метеорологические условия в октябре 1936 г. были не совсем обычны, весь месяц на Алтае стояла исключительно теплая и солнечная погода. Все это благоприятствовало осеннему отрастанию. Но возможно, что освобождение от старых отмерших стеблей стимулирует развитие поросли. Во всяком случае, несомненна способность к ежегодному возобновлению, а отсюда заманчива и возможна многолетняя эксплоатация одних и тех же участков.

Известно, что корни хатьмы используются в медицине. Употребляются боковые придаточные корни, содержащие слизи, крахмал и сахар. В венчике мальвовых, и в частности у лаватеры, содержится антоциан типа дельфинина — мальвин. Этот краситель употребляется для подкраски вин и пищевых изделий.

Семенная продуктивность *Lavatera thuringiaca*, по М. М. Ильину (Сорные растения СССР), — 200—400 семян; по имеющимся у нас наблюдениям она выше и в среднем дает от 600 до 1000 семян на растение.

Семена, экстрагированные в сернистом эфире, дали в среднем 11% масличности, доходя иногда до 14%. По своим константам масло это слабо высыхает и обладает небольшим йодным числом. Однако возможность его попутного использования небезынтересна. Е. П. Коровин выделяет *Lavatera thuringiaca* как одно из наиболее выдающихся по кормовым качествам растений для горных степей западного Тянь-шаня. Кормовые качества мальвовых не изучены. Однако мальвовым свойствен ряд общих черт в анатомическом строении и химизме. Нам приходилось наблюдать, что скот охотно поедает молодые стебли лаватеры.

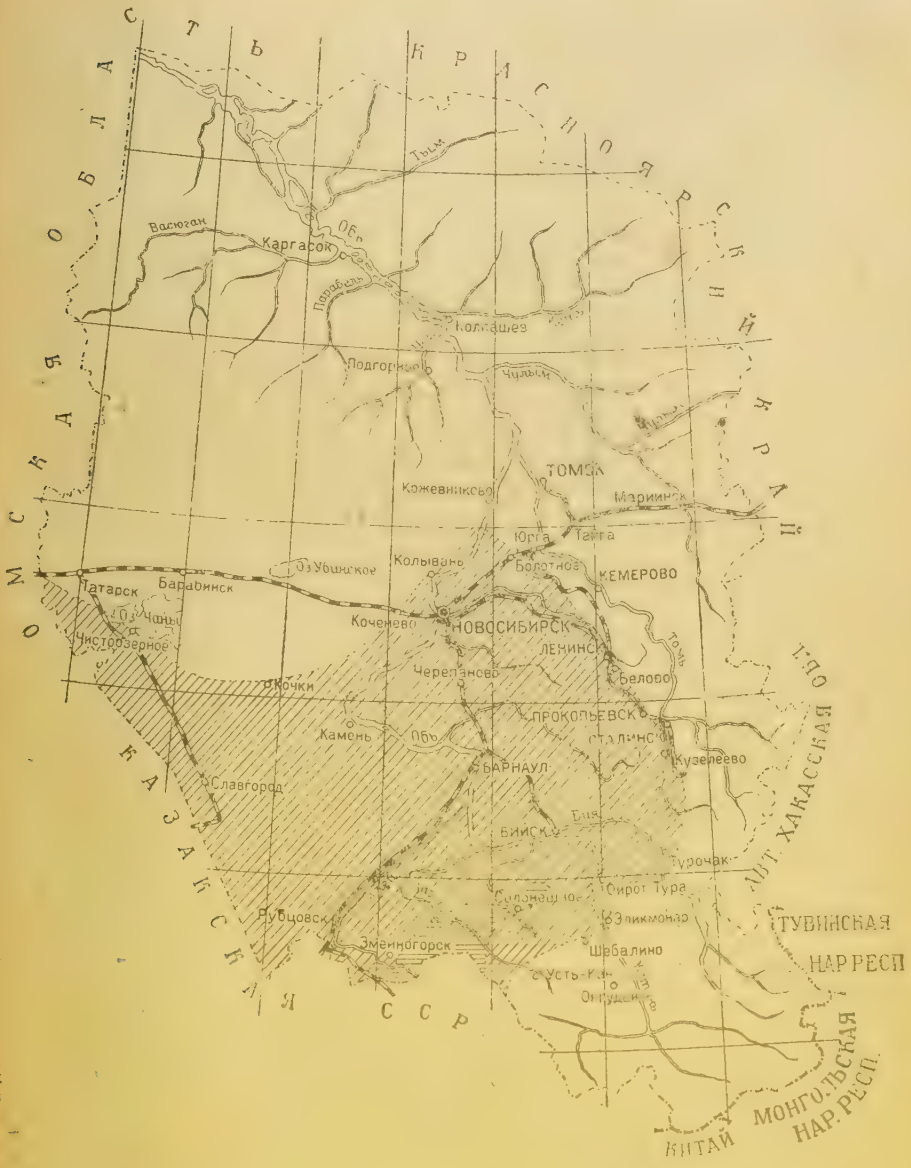
В зеленом строительстве не учтены декоративные возможности *Lavatera thuringiaca*, однако продолжительность и обильность цветения этого невзыскательного многолетника, цветения, продолжающегося с конца июня по сентябрь, могут дать ему место и в городских скверах. Таким образом схема возможностей использования этого растения укладывается в следующую таблицу (табл. 4).

Таблица 4

Части растения	Хозяйственное использование
1. Корни	Получение лекарственного сырья
2. Молодые побеги	Корм
3. Листья	Корм
4. Стебель	а) Получение волокна для шпагата, веревок и канатов б) Использование отходов как бумажной массы
5. Цветы	Пищевой краситель
6. Семена	Масличны. Используются с волокном попутно
7. Все растение	а) Декоративное б) Силосная масса

Как видно, растение может быть использовано различно; возможно и комплексное использование двух-трех хозяйственно-ценных качеств.

М. М. Ильин (1924) в пределах ареала насчитывает десять форм *Lavatera thuringiaca* L. Н. В. Павлов (1935) для центрального Казахстана приводит три формы: 1) var. *mugodsharica* Iljin; 2) var. *brevipedicullata* Iljin и 3) var. *pratensis* Beck.



Фиг. 4. Ареал *Lavatera thuringiaca* L. в пределах Западной Сибири.

Просмотр западносибирских образцов установил значительную амплитуду изменчивости у лаватеры.

На ряду с формами, приводимыми Павловым для Казахстана, намечается ряд переходных форм, приближающихся по крупным, отстающим от чашечки вздутым листочкам подчашия к ферганo-бухарской var. *macrometa* Litw. Эта форма с вздутыми крупными листочками подчашия приурочена к западным

предгорьям Алтая (Змеиногорск), к полосе кустарниковых степей, где нередко розовые пятна лаватеры сочетаются с другим представителем Средней Азии и Ирана — желтоцветным *Althaea nudiflora* Lindl., узким языком по предгорьям Алтая заходящим в Сибирь.

Сильно ветвистые, приземистые растения, приуроченные к засоленным почвенным комплексам юго-западных районов Сибири, своим габитусом приближаются к казахстанской форме var. *mugodsharica* Iljin, однако здесь лаватера имеет явно угнетенный вид и характер габитуса может быть отнесен за счет модификационной изменчивости, обусловленной эдафическим фактором.

Наблюдения на зарослях в предгорьях Алтая заставляют предполагать наличие сложного гибридизационного процесса.

Нередко одно компактное зарослевое пятно в 0.5—0.7 га создает целую гамму переходов по окраске венчика от абсолютных альбиносов к постоянно розовеющим и, наконец, насыщенно-розовым и малиново-розовым индивидам. По форме листа эта гамма переходов может быть труднее прослежена, но также намечается от остроугольной пильчатой формы с сильно вытянутой средней лопастью к округло-лопастной городчатой.

Просмотр коллекции в гербарии Томского университета подтверждает положение о полиморфизме этого вида. В образцах сборов Сапожникова и Триполитовой (1915) из Джунгарского Алатау находится ряд форм, тождественных западносибирским. В сборах Обручева (1905) и Сапожникова (1915) из западной Монголии имеются формы с щитковидным соцветием. Обращает внимание разграничение ксероморфного и мезоморфного типа в листовой поверхности, характере опушения и характере соцветия скученного на верхушке стебля у ксероморфного типа и более рыхлого у мезоморфного типа.

Практически важно, что широкая амплитуда изменчивости этого вида открывает перспективы для селекционера.

Ареал *Lavatera thuringiaca* в Сибири является северо-восточным углом общего ареала вида. Граница его (фиг. 4) окаймляет громадные степные площади Кулунды и Барабы, идя по кривой Омск (55°)—Решетово на р. Карасуке, оставляя к северу оз. Чаны, дальше, выгибаясь на север, оттягивается Обью на Колывань к северному форпосту ареала в Сибири — д. Варюхино (56° с. ш.). Отсюда граница резко уклоняется на юг, идя на Кузнецк и заходя по Кузнецкому Алатау в долины горного Алтая по Катуни, Семе, Сумульте и Чарышу и, дальше, в пределы Казахстана и западной Монголии. Однако заросли, представляющие эксплоатационный интерес, находятся, повидимому, лишь на взволнованном рельефе предгорий, в полосе кустарниковых степей. На приведенной карте эти промышленно-ценные массивы почти совпадают с заштрихованной границей захождения в Сибирь *Althaea nudiflora* Lindl.

П. Н. Крыловым приводятся в качестве типичных местообитаний лаватеры степные луга, залежи, заросли степных кустарников, придорожные полосы, окраины березовых колков, приречные и приозерные низинки, а также более или менее слабо засоленные почвы.

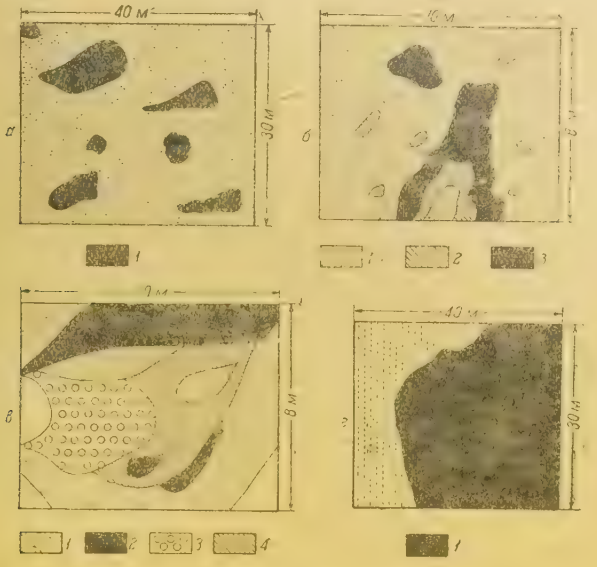
В нашем представлении сложилось четыре типа местообитаний лаватеры. Первые два из них приурочены к первичным растительным формациям, не нарушенным или слабо нарушенным воздействием человека. К этой группе относятся более или менее диффузные зарослевые пятна лаватеры по фону степных или лугово-степных ассоциаций.

Характернее всего для этой группы местообитание по фону степных кустарников, особенно тарнача *Spiraea hypericifolia* L., где пятна лаватеры перемешиваются часто и с пятнами *Althaea nudiflora*.

Вследствие приуроченности, с одной стороны, кустарниковых зарослей к пересеченному рельефу, щебнистым почвам и в виду трудности расчистки площадей под пашню, а, с другой стороны, вследствие неповедаемости тарнача скотом, кустарниковая степь сохранила полнее всего свою целинную самобытность.

Оба эти типа зарослей схематически приведены в прилагаемой таблице (см. вклейку, фиг. 5) в верхнем ряду (а), (б) и соответствуют первичным растительно-

ным формациям. Нижний ряд той же таблицы (в), (г) складывается из двух схематических проекций зарослей *Lavatera thuringiaca*, характерных для вторичных растительных формаций. К этой группе будет отнесен залежный тип зарослей, преимущественно по залежам 3—4-летнего возраста, особенно характерный для наиболее земледельчески освоенной приалейской полосы районов. К этой же группе будет относиться сплошной тип зарослей *Lavatera thuringiaca*, наиболее полно выраженный в условиях резкого нарушения естественного растительного покрова вдоль железнодорожной линии Риддер—Рубцовка, где лаватера достигает роскошного развития, превышая местами рост человека, образуя плотно сомкнутый травостой и создавая готовую естественную плантацию.



Фиг. 5. Типы зарослей *Lavatera thuringiaca* L.:

а) схематическая проекция зарослей пятнистого типа. *1* — *Lavatera thuringiaca*; б) схематическая проекция зарослей *Lavatera thuringiaca* L. по кустарниковой степи. *1* — *Spirae hypericifolia*; *2* — пятна *Delphinium*; *3* — *Lavatera thuringiaca*; в) схематическая проекция зарослей *Lavatera thuringiaca* по залежи 3—4 лет. *1* — пятно *Artemisia Sieversiana*; *2* — пятно *Lavatera thuringiaca*; *3* — *Medicago falcata* и *Artemisia campestris*; *4* — *Cirsium arwense*, *Descurainia Sophia* и *Camelina sativa*; г) схематическая проекция сплошного типа зарослей. *1* — *Lavatera thuringiaca*.

Интересно происхождение этого массива. Окруженный зарослями пятнистого или залежного типа, он сформировался в мощный сплошной массив в результате прокладки железнодорожной трассы Риддер—Рубцовка. Протянувшись шестикилометровой полосой в 130—150 м ширины, он почти укладывается в границы полосы отчуждения.

Пересчет густоты стеблей на кв. метр дал среднюю в 5.3 стебля на метр, при максимуме в 73 стебля.

Обзор местообитаний и типов зарослей лаватеры дает основание предполагать прогрессивное расселение вида. Исходными местообитаниями вида были первичные формации – кустарниковая степь и зональные ассоциации ковыльно-кипцовых степей.

Наиболее стойкими к воздействию человека оказались растительные ассоциации кустарниковых степей. Теснимая вследствие нарушения исходных местообитаний лаватера приспособлялась к занятию новых местообитаний в раститель-

ных формациях вторичного происхождения. Такими местообитаниями становились залежи и обнаженные от растительного покрова участки (трасса железной дороги).

Отсутствие литературных указаний на наличие *Lavatera thuringiaca* в составе залежной растительности, говорит за относительную недавность этого процесса расселения в Сибири.

Примеры обогащения сорной флоры — общеизвестны. Это подтверждает предположение о прогрессии в занятии новых местообитаний лаватерой, о вхождении ее в состав сорной растительности и о превращении ее на наших глазах в трудно уничтожаемый многолетний сорняк.

Определение возможного сбора в отдельных точках Змеиногорского и Локтевского районов давало от 6.32 до 7 ц с га.

Сбор Бийской текстильной фабрики в северных предгорьях (Алтайский район) дал показатели выше 1.8—2 т сухих стеблей на 1 га.

Суммарно запас воздушно-сухих стеблей по предгорно-степным районам Западной Сибири определяется, примерно, в 10 000 ц.

Первые промышленные заготовки «хатьмы», проведенные в Сибири осенью 1936 г., показали ее экономическую приемлемость. Стоимость волокна, при правильной организации работ, может быть значительно дешевле дефицитной пеньки.

Технические свойства волокна представляют несомненный интерес.

Запасы ее невелики, но при рациональном использовании они создадут значительную сырьевую базу.

Большое значение приобретает многолетняя, систематически проводимая на одних и тех же местах, эксплоатация зарослей.

Это требует бережного отношения к зарослям и обеспечения их охраны, а в некоторых случаях, на особенно богатых массивах, одной охраны будет недостаточно. Необходим будет минимум агротехнических мероприятий, боронования весеннего и после уборки, внесения удобрений. Возникает вопрос об уходе за отдельными массивами лаватеры.

Большое значение приобретает обогащение естественных зарослей путем подсева. В области дальнейшего изучения нужно развернуть морфологическое и технологическое изучение форм, интродукцию, селекционную обработку и, возможно, выпуск новой культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров. Принципы строения стебля некоторых травянистых лубоволокнистых растений. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., сер. III, № 2, 1932. — 2. В. И. Баранов. Растительность черноземной полосы Западной Сибири. Омск, 1927. — 3. В. А. Бриллиант. Прядильные растения. Химико-технический справочник, вып. 9, 1931. — 4. М. М. Ильин. К флоре мальв Азиатской России. Бот.-мат. герб. Главн. ботан. сада, т. V, вып. 1, Лгр., 1924. — 5. П. Н. Крылов. Флора Западной Сибири, т. VIII. Томск, 1935. — 6. П. Н. Крылов. Степи Западной Сибири. Пгр., 1916. — 7. Е. П. Коровин. Растительность Средней Азии. Ташкент, 1934. — 8. Медведев П. Ф. Мальва — новая техническая культура Севера. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., сер. XI, № 1, 1936. — 9. П. Ф. Медведев. Волокнистые растения дикой флоры СССР. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., сер. XI, № 1, 1936. — 10. В. Л. Некрасова. Новое прядильное растение Кавказа. Сов. бот., № 2, 1936. — 11. Омелянский А. Общая микробиология. — 12. В. В. Ревердатто. Растительность Сибири. Новосибирск, 1931. — 13. Н. В. Павлов. Флора центрального Казахстана. Москва, 1935. — 14. Сорные растения СССР. Изд. Акад. Наук СССР, т. III, 1934. — 15. Спасский. Прядильные растения из семейства мальвовых рода *Althaea*. Вестник русск. сельск. хоз., № 24, 1895.

ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ И ТРЕТИЧНЫХ РАСТЕНИЙ СССР

И. В. Палибин и А. В. Ярмоленко

(Ботанический институт Академии Наук СССР)

В настоящей статье мы ставим себе задачей коснуться некоторых общих соображений, связанных с основными проблемами, вытекающими из изучения ископаемых растений ближайшего геологического прошлого и сопоставления их с современными.

Прежде всего мы должны определенно установить исходные положения, вытекающие из нашего понимания сущности и задач палеоботаники, которые до сих пор для многих остаются дискуссионными.

Вопросы, недавно возбужденные в журнале «Под знаменем марксизма»,[1] показывают, что даже положение палеонтологии в системе наук и ее ближайшие задачи и социальная направленность могут пониматься и понимаются различно.

Палеоботаника в нашем понимании является дисциплиной, изучающей растительные организмы, населявшие землю в истекшие геологические периоды, почему она должна считаться в основном биологической дисциплиной, частью науки, изучающей растения вообще. Ботаника, изучающая преимущественно современные растения во всем многообразии их стадий развития, распространения, как в условиях культуры, так и в естественных местообитаниях, дает колоссальный материал, правильное применение которого к фрагментарным растительным ископаемым остаткам обеспечивает наиболее всестороннее изучение ископаемых растений.

Из самого определения задачи науки вытекает и тот разрез, в котором главным образом (но не исключительно) палеоботаника рассматривает растения прошлого земли. Этим разрезом является изучение ископаемых остатков, как остатков жизни, т. е. этот разрез необходимо считать биологическим.

Биологический разрез палеоботаники определяет и основное мировоззрение, лежащее в основе этой науки. Эволюционное учение, обоснованное и развитое Дарвином, должно лежать во главе исследования, как основная предпосылка, как рабочий метод. Эта сторона вопроса имеет громадное методологическое и политическое значение, так как она устанавливает определенную направленность советской палеоботаники. Однако этой стороне в специальной палеоботанической литературе до сих пор отводится очень мало или часто совсем не отводится места.

Затем надо отметить, что интересующее нас время — периоды верхнемеловой, третичный и четвертичный, в совокупности составляют особую эру в истории растительного покрова земли — эру кайнофита. Внутреннюю специфическую особенность этого этапа развития высоко организованных растений составляет подавляющее господство покрытосеменных цветковых растений — *Anthophytae*, приведшее к филогенетическим и ботанико-географическим отношениям, характерным для современной флоры.

---

[1] Л. Ш. Давиташвили, проф. К вопросу о задачах советской палеонтологии, ПЗМ (1937), № 1, 128. А. А. Борисяк, акад. Письмо в редакцию ПЗМ (1937), № 4—5, 236—239. Г. Ф. Мирчинк, проф. Современные задачи палеонтологии. ПЗМ (1937), № 7, 159—166.

Здесь в первую очередь необходимы поиски методов воздействия естественного отбора и борьбы за существование, которые определили это господство. Остатки в одной фации, но распределенные по пропласткам или послойно, могут и должны при правильном подходе вскрыть картину постепенной смены одних типов другими. Условий смены мезофитной флоры — флорой кайнофита или смена растений полтавской флоры пришельцами из тургайской провинции — все эти внедрения отражаются на составе флор и могут быть прослежены и найдены способы их фиксации и расшифровки. Слабым намеком на подобное исследование, кстати сказать, лишенным теоретических обоснований, являются работы Чени (Chaney) в США с его последователями.

Касаясь исторической стороны вопроса, надо сказать, что особенность эры кайнофита заключается в том, что за время, протекшее в пределах этой эры, закончилось формирование основных филогенетических и ботанико-географических отношений, характеризующих современный растительный покров земли. Верхнемеловой и третичный периоды были периодами развития и распространения непосредственных предшественников и предков современных растений. К флорам этих периодов, с одной стороны, с наибольшим успехом и с наибольшей достоверностью могут быть применены многие закономерности, выявленные при изучении современных растений, а, с другой стороны, познание флоры этих периодов должно послужить ключом к пониманию флоры и растительности современного мира.

Задачи изучения флоры верхнемелового и третичного периодов могут быть разделены на: a) филогенетические, b) ботанико-географические, c) флористические, d) стратиграфические и e) анатомо-морфологические.

Филогенетические проблемы изучения флор этих периодов группируются преимущественно в области филогенеза групп ниже семейства, тогда как основные вопросы макрофилогенеза разрешаются путем изучения флоры более ранних периодов.

К области макрофилогенеза относится только проблема происхождения травянистых покрытосеменных. Английский ботаник Гетчинсон (Hutchinson) ставит эту проблему в разряд филогенетических, указывая, что травянистый или древесный облик свойствен крупным систематическим группам (порядки, семейства), обладающим своеобразными отдельными путями развития. Чикагский профессор Имс (Eames), а в СССР А. В. Ярмоленко хронологически приурочивают этот процесс к концу неогена, началу четвертичного периода. Проблема является крайне актуальной, упираясь в вопросы возможности нахождения травянистых растений в ископаемом виде, с одной стороны, а с другой — позволяет проследить хронологические темпы эволюции таких групп, как *Salsolaceae*, *Caryophyllaceae*, *Cruciferae*, *Labiatae* и ряда других.

Заслуживает внимания тот факт, что филогенетические изыскания приобретают преимущественно таксономический характер, в частности на первый план выступает выяснение путей формирования главнейших родовых группировок и внутриродовая дивергенция. В пределах рассматриваемого отрезка времени лежит важная проблема — разрешение преимущественно таксономических проблем, проблем рода и т. д. Осуществление этих задач заключается преимущественно в написании комплексных монографий, охватывающих как живой, так и ископаемый материал по отдельным родам или группам.[1]

В разрезе филогенетических же вопросов лежит очень важная задача датировки исторических процессов развития отдельных групп. Исходя из общих закономерностей эволюции и результатов исследования современных растений

[1] Примеры: А. И. Пояркова. Ботанико-географический обзор кленов СССР в связи с историей всего рода *Acer* L. Тр. БИН, сер. I, 1 (1933), 225—374; K. Shaparenko. *Ginkgo adiantoides* (Ung.) Hr.; contemporary and fossil forms. Philipp. Journ. of Sc., 57 (1935) 1, 1—28; К. К. Шапаренко. Ближайшие предки *Ginkgo biloba*. Тр. БИН, сер. I, 2 (1936), 5—32; Е. Г. Бобров. История и систематика рода *Corylus*. Сов. ботан. (1936), № 1, 11—39; К. К. Шапаренко. *Liriodendron*. Опыт эволюц. монографии. Тр. БИН, сер. I, 4 (1938).

и их ареалов, исследователь может наметить мыслимый возможный ход развития той или иной группы. Обычно из ряда возможных избирается один, наиболее возможный. Палеоботаника рисует нам в отрывочных документах не возможный, а конкретно бывший, исторически осуществлявшийся ход развития. Датировка, документированная остатками, есть точная геохронологическая датировка, а не гипотетическая. Она дает конкретные темпы развития различных групп и вряд ли надо долго доказывать значение знания этих конкретных темпов эволюции при овладении растением. Датировка процессов дивергенции и расселения наполнит конкретным содержимым многие филогенетические схемы, привязывая их к определенным палеогеографическим условиям.

Ботанико-географические задачи изучения ископаемых флор указанных периодов в значительной мере перекрываются с флористическими настолько, что по существу они не могут быть рассматриваемы порознь. Наиболее преобладающим типом в палеоботанической литературе будут работы с описанием локальных флор, которые одновременно почти всегда приобретают также и направленность в области стратиграфии. Эти работы приводят к установлению определенных географически приуроченных и хронологически ограниченных флористических палеопровинций типа гиляцкой флоры Криштофовича, чулымской и неруцкой флор Палибина и Ярмоленко, цагаянской, полтавской и тургайской флор Криштофовича и т. д. Выявление этих палеопровинций вносит значительные уточнения в стратиграфию, так как эти палеопровинции одноименны и равнозначны определенным «ярусам» континентальных и палеозоологически немых отложений.

Нельзя не отметить, что на Русской платформе на огромных протяжениях местами встречаются лишь остатки ископаемой флоры и часто не находится никакой фауны. К числу таких отложений можно отнести те, в которых встречаются наземные флоры — девонские каменноугольные пермские и отчасти юрские и меловые; сюда можно отнести отложения палеоцена Поволжья и Заволжья, а также некоторые районы в Западном Приуралье. То же следует сказать об отложениях большей части Сибири и Сахалина. На палеоботанических данных построена стратиграфия отложений Дальнего Востока и, в частности, угленосных бассейнов Сибири.

К ботанико-географическим проблемам относится также и вопрос палеофитоценологии. Разрешение вопроса о том, какой ландшафт представлен в растительных остатках той или иной определенной фации, — один ценоз, группа ценозов, совокупность ценозов целого бассейна — должно привести ко многим очень важным выводам. Понятие «танатоценоза» не разрешает вопроса, а по существу снимает его, избавляя от необходимости в каждом отдельном конкретном случае искать особых специфических закономерностей. Сама же постановка вопроса в целом заставляет задуматься над тем, появляются ли ценотические отношения у растений на определенной ступени развития, при определенной степени специализации, или ценотические отношения сопутствуют всему пути филогенетического развития растения.

Наконец, если ценотические отношения и сопутствовали всему филогенетическому пути растений, то какова историческая специфика, какие конкретные сожительства, на каких стадиях развития конкретно существовали.

Стратиграфические задачи связываются с ботанико-географическими, являясь конечным выводом, вытекающим из филогенетически-таксономических, ботанико-географических и флористических исследований. Актуальность стратиграфических проблем должна служить стимулом к более углубленной проработке методов био-стратиграфии и стратиграфии, поскольку пренебрежение этими методами может повести к грубым ошибкам, основанным на формальном понимании материала, неизбежном при чистой палеофлористике. Чем реальнее становятся задачи, предъявляемые фито-стратиграфии социалистическим строительством, тем точнее и детальнее должен быть разработан материал, используемый в фито-стратиграфических построениях.

Несколько иначе реализуются производственные задачи анатомо-морфологические. При фрагментарности ископаемых растений, определение их по

изолированным частям и органам вызывает особую методику исследования, до известной степени аналогичную фармакогностическому (товароведческому) анализу. Определение древесин, семян, пыльцы, спор и других подобных ископаемых, по существу неделимых, вызывает к жизни особые новые приемы исследования, новые методы анализа, крайне специализированные и с очень уточненной техникой.

Мы полагаем, что основной и ведущей задачей изучения верхнемеловых и третичных растений, на смену описания локальных флор, должно быть их критико-монографическое исследование. В первую очередь становятся монографические исследования в комплексе современного и ископаемого материала по ведущим родам. Рядом же должны быть поставлены монографические критические проработки многочисленного материала по крупным классическим локальным флорам. На место мелких работ должны быть выдвинуты монографии общего характера, на подобие работ М. Д. Залесского «Пермская флора уральских пределов Ангариды», А. Н. Криштофовича «Меловая флора Сахалина» и И. В. Палибина «Ископаемая флора Годерзского перевала». В основе таких монографий должен лежать серьезно проработанный и соответствующий последним данным палеографический материал.

Существенное внимание должно быть уделено палеоботаническому анализу новых объектов, ранее специально не изучавшихся, с применением соответствующей разработки методов их исследования.

Работы по изучению ископаемых семенных флор, произведенные в ряде стран: в Англии трудами Э. Рид и Чендлер (Флора лондонской глины), работы, выполненные над голландским материалом Лораном и Марти по изучению листовой флоры в глинах Ревэра и супругами К. и Э. Рид по флоре плиоцена голландско-прусской границы, выдвигают на очередь вопрос изучения семенных флор советского плиоцена, едва лишь затронутого работами П. А. Никитина. Анализ строения кутикул высших растений уже много дал для изучения анатомии листа и уточнения определения ископаемых растений по отпечаткам; этот анализ, ныне применяемый во многих странах мира, у нас до сих пор почти не применяется. Этот метод ждет еще приложения в практике изучения наших ископаемых растений.

Пыльцевой анализ, совсем еще недавно применявшийся лишь в изучении стратиграфии болотных осадков, ныне становится мощным методом, способствующим выяснению стратиграфии пород, часто заключающих полезные ископаемые. Практика изучения заключающихся в таких породах спор и пыльцы семенных растений имеет уже у нас определенный успех и большое будущее. Заметим также, что на очереди стоит проблема отыскания методов изучения растительного детрита, часто заключающего мельчайшие семена спор и обломки высших растений, могущие во многих случаях выяснить особенность флоры, из которой детрит этот образовался.

Все эти методы должны внедряться в практику палеоботанического исследования на ряду с изучением основных объектов палеофлористики, отпечатков растений, изучение которых также требует некоторых новых методов и особенно анализа кутикул. Без применения этих методов анализа материала, современная палеоботаника не сможет удовлетворить запросов ни общей теоретической ботаники, ни запросов социалистического строительства, представленного в данной области фитостратиграфией.

15 апреля 1939 г.

НАУЧНЫЕ ЗАМЕТКИ

О МЕТОДИКЕ КАРТИРОВАНИЯ ЗАСОРЕННОСТИ ПОЛЕЙ

На данном этапе развития социалистического земледелия наиболее надежным средством для борьбы с сорняками является определенная система агротехнических приемов, спланированная в соответствии с биологическими особенностями отдельных сорняков и, реже, их групп. Поэтому знание видового состава сорняков, распространенных на каждом поле хозяйства, является первым условием для правильной организации борьбы с сорняками.

Ознакомление с видовым составом сорняков и со степенью их распространения на полях наиболее удобно произвести путем так называемого «производственного картирования засоренности полей», проведенного по определенной методике. Производственное картирование ставит своей задачей учесть сорняки на полях определенного хозяйства и показать их распространение на плане полей хозяйства в целях использования этих данных при разработке агромероприятий, направленных на борьбу с сорняками. В таком понимании метод производственного картирования получил признание на совещании по борьбе с сорняками, созванном в декабре 1934 г. в Ленинграде, по поручению ВАСХНИЛ. (Основные указания по борьбе с сорной растительностью. Изд. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, 1935.) На практике же этот метод применялся, начиная с 1932 г., Казакевичем, Мартыновым и др., разработавшими ко времени указанного совещания методику проведения этого мероприятия.

Идея организации борьбы с сорняками в отдельных хозяйствах на основе учета засоренности полей необходимо связывается с массовым применением этого мероприятия. Отсюда практическое осуществление производственного картирования в хозяйствах должно производиться силами самого хозяйства — активистами хат-лабораторий, прежде всего, — под руководством агроперсонала и научно-исследовательских организаций. Последнее же положение обязывает, чтобы методика проведения его была несложна и доступна для выполнения.

Совершенно понятно, что обозначать на плане полей хозяйства распространение всех встречающихся на полях сорняков невозможно, да это и не вызывается необходимостью. Поэтому при картировании засоренности полей приходится или объединять сорняки в группы (по тому или другому принципу) и на карте отмечать распространение этих групп или наносить на карту отдельные виды сорняков с указанием степени их распространения.

В первые годы работ по картированию засоренности полей был наиболее широко использован принцип картирования по биологическим группам, что и принято совещанием в 1934 г. По принятой сейчас у нас системе биотипов сорняки (не паразиты) разбиваются на группы по продолжительности жизни (малолетники и многолетники), с последующим подразделением первой группы — малолетников — на биогруппы по характеру циклов развития (яровые, зимующие, озимые и двулетники), а второго (многолетников) — на основе способности и форм вегетативного размножения (корневищные, корнеотпрысковые, луковичные, дерновые, ползучие, стержнекорневые и кистекорневые). При картировании же засоренности по биогруппам допускалось упрощение этой системы и на карту наносились обычно только некоторые группы, чаще однолетники, корневищные, корнеотпрысковые и паразиты.

Этот способ картирования сохранился в практике до настоящего времени.

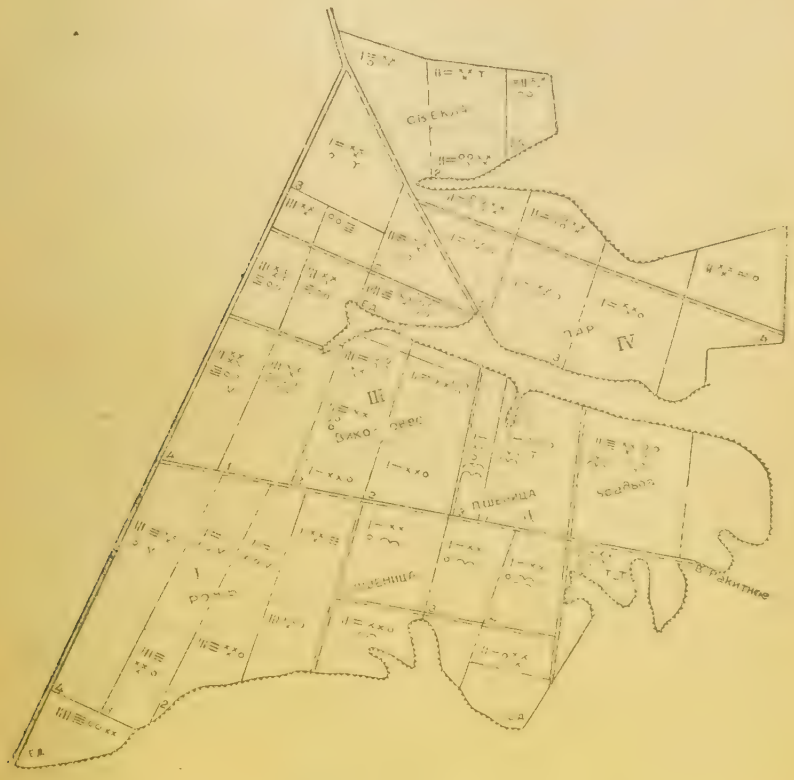
Картирование по биогруппам является, таким образом, первою попыткой произвести размещение мероприятий по борьбе с сорняками на полях конкретных хозяйств в соответствии с их засоренностью. В этом его положительная сторона. Таких данных прежняя практика исследования совсем не давала. Однако вполне положительных результатов картирование по биогруппам достигает только в хозяйствах с однородным характером засоренности полей и при определенных сочетаниях видов сорняков. В других же случаях приходится давать дополнительные сведения о распространении или преобладании на том или другом поле отдельных видов сорняков, как «ведущих», по которым определяется характер агротехмероприятий по борьбе с засоренностью на данном поле. Выделение отдельных «ведущих» сорняков приходится делать и при обобщении данных по засоренности полей для более или менее крупных территорий — МТС, района, области и т. п. (см., например, Казакевич Л. И. «Районы распространения сорняков в Нижнем Поволжье», 1935). Такое положение тесно связано с тем, что по указанным биогруппам сорняков нельзя достаточно определенно судить о характере агромероприятий для уничтожения последних.

При разработке методики картирования по биогруппам было сделано допущение, что в каждой биогруппе объединены сорняки, «в основном равноценные в агротехническом отношении». А это значит, что для уничтожения или подавления любых сорняков данной биогруппы нужно применять одни и те же мероприятия. Но такое положение неверно.

Прежде всего, в системе биотипов сорняки объединены в группы не по признаку возможности уничтожения их одинаковыми агромероприятиями. Поэтому в одной и той же биогруппе наблюдаем как сорняки, сходные в указанном отношении, так и совершенно различные. Так, в группе корневищных объединяются такие, например, различные в агротехническом отношении сорняки, как пырей, хвощ и тростник (для нечерноземной зоны) или гумай, свинорой и тростник (для зоны орошаемого земледелия). В группе корнеотпрысковых — будяк (осот лиловый), осот желтый, вьюнок и т. д. Поэтому обозначение, что на данном поле распространена такая-то биогруппа, еще не определяет характера агромероприятий по борьбе с засоренностью этого поля. Затем, часто наблюдается, что на одних полях хозяйства преобладает один вид сорняка (например пырей), на других — другой (хвощ или тростник), а отсюда и агромероприятия на таких полях должны быть различны. Между тем на карте засоренности, составленной по биогруппам, все эти поля должны быть заштрихованы или закрашены одинаково. Далее, в экспликации к карте по каждой группе перечисляются сорняки, встречающиеся вообще на всех полях данного хозяйства. Поэтому по определенной окраске или штриховке какого-либо поля можно только судить, из каких биогрупп встречаются здесь сорняки, но нельзя установить один или все поименованные в экспликации сорняки фактически распространены на данном поле. Также нельзя определить — какой из поименованных в экспликации сорняков имеет на данном поле наибольшее распространение. Поле, обильно засоренное преимущественно хвощем, и поле, обильно заросшее пыреем или тростником, получат одинаковые показатели обилия и одинаковую окраску (штриховку) и т. п., что можно видеть из следующего примера. На орошаемых полях в Таджикистане пониженные участки полей особенно сильно засоряются тростником, более же высокие, прилегающие к арыкам, — гумаем, а средние между ними — свинороем. Если для таких полей применить картирования по биотипам, то все части поля получат одинаковую характеристику засоренности, между тем засоренность даже в пределах одной «поливной карты» совершенно различная, требующая применения дифференцированной агротехники для борьбы с нею.

В стремлении устранить получающуюся несогласованность с агротехникой при картировании по биогруппам и в то же время сохранить группы, было предложено разделить многолетние сорняки на группы в зависимости от глубины залегания их корневищ и корней, способных к вегетативному размножению, в соответствии с чем установлены для многолетних сорняков две группы: глубоко-

укореняющиеся и мелкоукореняющиеся. Для малолетников же сохранено общепринятое деление и установлены для картирования две группы: озимые (вместе с зимующими) и яровые. Кроме этого, на карте должны отмечаться еще паразиты



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Название сорняков	Степень распространения			
	мало	среднее количество	много	очень много
Пырей	I	II	III	IIII
Осот желтый	–	=	≡	≣
Будяк (осот лиловый)	o	oo	ooo	oooo
Вьюнок (березка)	×	××	×××	××××
Щирица	T	TT	TTT	TTTT
Чистец однолетний, лебеда, мышей и др пятнами				
Овсюг	V			

1,2,3,4, N·N· бригад

I-IV; N·N· полей

·····Границы участков бригад различной засоренности

Фиг. 1. Распространение главнейших сорняков на полях колхоза «Пятилетка» Готнянской МТС, Курской обл. (восточная половина полей).

(М. И. Бодунков. Инструкция по учету и картированию засоренности полей Ленинградской обл. 1935).

Этот метод картирования нашел себе применение в практике работ по Ленинградской области.

Этот метод, однако, не устраняет существенных несогласованностей с агротехникой даже в пределах новых установленных групп. Так, в группе глубококорнеяющихся, такие сорняки, например, как березка, хвощ, будяк и тростник, далеко все же неравноценны в агротехническом отношении. Далее, и при этом способе картирования также нельзя установить по карте, какие же виды сорняков действительно распространены на данном поле и с каким обилием. Например, не безразлично чем засорено поле: короставником с тысячелистником или желтым осотом с пыреем. Потенциально осот и пырей — более злостные и тягостные сорняки, требующие напряженной и строго спланированной агротехники, тогда как короставник и тысячелистник — сорняки, легко исчезающие при правильной и своевременной, но обычной обработке поля. Между тем все эти четыре сорняка объединяются в одной группе — мелкокорнеяющихся — и на карте, при любых комбинациях их распространения по полю, получают совершенно одинаковое обозначение как по видовому составу, так и по степени обилия.

Неопределенности, получавшиеся при обозначении засоренности по биогруппам, побудили даже автора этого метода Л. И. Казакевича отступить и обозначать характер засоренности полей по главнейшим видам сорняков, ибо что такое «земли овсюжные, карлычные, пырейные, молокановые, овсюжно-пырейные» и пр., как не обозначение засоренности по главнейшим господствующим сорнякам. Предложение «Инструкции», составленной ВИЗХ в 1936 г., «применять конкретную агротехнику в зависимости от характера и степени засоренности каждого поля и участка (пыреем, острецом, осотом, овсюгом и др.)» и намечаемые этой же инструкцией типы: овсюжный, острецовый и т. д. свидетельствуют по существу об отходе ВИЗХ от обозначения засоренности по биогруппам, хотя почему-то все еще подчеркивается при этом, что картирование ведется по биогруппам.

Отход от картирования по группам вполне естествен для настоящего момента, потому что практика разработки мероприятий по борьбе с сорняками базируется на изучении биологии отдельных видов сорняков, в соответствии с чем меры борьбы с сорняками разрабатываются с учетом борьбы с отдельными видами сорняков (см., например, Агротехнические меры борьбы с сорняками. ВАСХНИЛ, 1938, и др.), что в свою очередь стоит в закономерной связи с индивидуальностью биологических особенностей сорняков, а вместе с тем и с необходимостью специфического подбора сочетаний агроприемов для их уничтожения. Общих мер противосорняковой борьбы на данном этапе развития хозяйства недостаточно. В практику социалистического земледелия все шире входит применение дифференцированной агротехники не только для разных культур, но и для разных частей поля, занятого одной культурой, что тесно связано с применением стахановских методов работы.

Поэтому, поскольку основа разработки агротехмероприятий — изучение биологических особенностей сорняков — не исчерпывается принадлежностью сорняка к той или иной биогруппе, нельзя эти биогруппы применять и при картировании.

Агротехнику, разрабатывающему комплекс приемов для борьбы с сорняками на конкретном поле, необходимо знать главнейшие виды сорняков. Зная виды главнейших сорняков и степени их обилия на данном поле, агротехник легче спланирует в севообороте агромероприятия в соответствии с отдельными сорняками и их фактическими сочетаниями на полях. Конечно, практику-агротехнику было бы удобнее использовать типичные комплексы агромероприятий, ориентированные на борьбу с фактическими сочетаниями главнейших сорняков на полях. Разработка таких типичных комплексов агромероприятий научно-исследовательскими учреждениями дала бы мощное оружие в руки практиков-

агротехников при борьбе с засоренностью полей. Этот вопрос заслуживает полного внимания научно-исследовательских учреждений.

На настоящем же этапе развития противосорняковой агротехники целесообразнее фиксировать внимание на отдельных видах сорняков [1] и при картировании показать, какие главные виды сорняков и с каким обилием встречаются на каждом поле или на каждом бригадном участке и даже на их частях. Для проведения такого картирования следует прежде всего произвести учет распространения на всех полях (по бригадным участкам) всех злостных сорняков, независимо от того, в каком количестве они распространены. Затем следует также отметить и те сорняки, которые обычно не являются злостными, но почему-либо появились на поле (бригадном участке) в большом количестве и настолько развились, что заметно угнетают культурные растения. Остальные сорняки нет необходимости отмечать при учете.

Картировать же следует не все учтенные сорняки, а, прежде всего, главнейшие сорняки, причисляя к последним лишь те злостные сорняки, которые в пределах данного хозяйства отличаются а) массовым появлением в посевах, б) мощностью развития и в) устойчивостью к агротехническим воздействиям, т. е. качествами, позволяющими этим сорнякам быть сильными конкурентами культурных растений. Каждый из этих признаков в отдельности не определяет сорняк как главнейший. Так, массовое появление птичьей гречихи, торичника (*Spergula arvensis*) и т. п. низкорослых растений не дает еще повода считать их главнейшими, тогда как появление в том же ярусе розеток осотов заставляет учесть эти сорняки как главнейшие, особенно если осоты в соседних полях при других условиях (например при другой культуре) обнаруживают массовое распространение и мощное развитие. Затем, кроме главнейших сорняков, следует отметить на карте те особо злостные сорняки, которые появились на полях данного хозяйства недавно и не получили еще массового распространения, а также — те сорняки, которые, хотя обычно и не относятся к злостным, но в текущем году своим массовым появлением при мощном развитии сильно угнетают посевы культурных растений. Однако для нанесения на карту не следует выделять большого количества сорняков, так как цель карты — выделить те сорняки, против которых в первую очередь следует направить борьбу, и те сорняки, распространение и закрепление которых необходимо немедленно пресечь (карантинные сорняки — особенно). Каждый вид сорняка, выделенного для картирования, следует обозначать на плане бригадного участка особым условным знаком, при этом обязательно отмечая степень распространения каждого картируемого вида сорняка на каждом бригадном участке (или даже частях его). На прилагаемой здесь карте использован наиболее простой и легко выполнимый способ обозначения, но можно применить обозначение на карте видов сорняков красками или штриховкою, а степеней их распространения — цифрами и пр. Однако для всех подобных обозначений необходимо принять какие-либо однообразные знаки.

В целом техническое оформление карты по способу обозначения господствующих видов сорняков более доступно для выполнения силами агроперсонала МТС, колхозов и хат-лабораторий, чем при других способах. В то же время получается ясное представление о степени засоренности каждого бригадного участка (или даже частей его) главнейшими сорняками. По этому принципу мною впервые в 1935 г. составлена «Карта распространения важнейших сорняков на полях совхоза «Вахш»». Этот же, по существу, способ рекомендуется в практике и в статье В. Р. Москаленко (Уничтожение главнейших сорняков Северного Кавказа, 1936), хотя и «без отражения» на карте принятых автором «четырех степеней засорения», а лишь с некоторой иллюстрацией «густоты стояния» сорняков посредством более густо расположенных на плане участка значков, что, конечно, не дает определенного представления о количестве сорняков, что важно знать агротехнику.

[1] Эта точка зрения высказывается Н. Ф. Комаровым (см. «Сов. ботан.» № 3, 1934, «Методика изучения сорной растительности»).

Одно только составление карты засоренности недостаточно. Это только подготовительная работа для составления плана мероприятий по борьбе с сорняками в каждом конкретном хозяйстве, тесно увязанного с севооборотом, принятым в хозяйстве. Без этой заключительной работы само по себе картирование имеет мало значения для хозяйства. Поэтому агроперсонал, развертывающий работу по картированию, обязан провести и эту заключительную и вместе с тем основную работу для хозяйства, используя имеющуюся практику и литературные материалы.

П. И. Курский.

О ВЛИЯНИИ ВЫПАСА НА СТЕПНЫЕ ЗЛАКИ [1]

(Всесоюзный Научно-исследовательский институт овцеводства)

Работа была начата в связи с изысканием мер борьбы с тырсой (*Stipa capillata*), плоды которой способны причинять большой вред овцам. Одна из главных задач заключалась в экспериментальной проверке реагирования тырсы и других злаков на выпас. Соответствующий опыт был поставлен в Дубовском районе Ростовской обл. Пастбище представляло комплексную тырсово-ковыльно-типчаковую целину. Типчак рос в основном на пятнах солонца, а ковыли — на каштановых почвах. Выпас был начат в 1934 г. и продолжался в течение трех лет. Каждый год он был однократным и приходился главным образом на май и июнь. Использование травостоя в среднем за три года равнялось 64% (по ковыльной ассоциации — 60%, а по типчаковой — 72%). Во время выпаса учитывалась масса травы, состав травостоя, поедаемость отдельных видов растений животными (овцами, лошадьми и крупным рогатым скотом), а также отмечались все случаи повреждений злаков в результате выдергивания или вытаптывания.

Учет влияния выпаса на растительность произведен дважды — в 1936 и 1937 гг. При этом внимание было обращено на площадь ассоциаций, урожайность, состав травостоя, число всходов и на некоторые другие моменты. Для сравнения служила заповедная делянка, на которой выпас в течение всех трех лет отсутствовал. Из полученных материалов далее приводятся данные только об урожайности и о составе травостоя.

Таблица 1

Урожай в 1937 году (по сухой массе без старья) заповедника и пастбищных делянок после трех лет выпаса. Урожай после выпаса выражен в процентах по отношению к урожаю заповедника

Урожай заповедника (в ц на г)		Когда происходил выпас	Урожай выпасных делянок (в %)	
ковыльной ассоциации	типчаковой ассоциации		ковыльной ассоциации	типчаковой ассоциации
7.2	5.4	В мае	104	93
		В июне	92	84

Следовательно, урожай после выпаса в большинстве случаев уменьшился, причем более сильное уменьшение наблюдалось после более поздних, июньских, сроков выпаса. После майского выпаса каждый год отрастала значительная отава, которая в июле, в связи с засухой, отмирала. После же июньского выпаса отава была очень мала и вегетировала во время засухи более продолжительное время. Можно предполагать, что вегетация в условиях высокой температуры и недостатка влаги не только не дает возможности растению восполнить трату запасных

[1] По материалам 1935—1938 гг.

веществ, израсходованных на рост отавы, но вызывает также и дополнительное истощение растений, что и является причиной более сильного снижения урожайности в последующее время. Заметим, что особо вредные последствия в результате использования растений незадолго до наступления засухи подтверждаются и некоторыми другими данными.

Весовые анализы многочисленных образцов травостоя показали, что снижение урожайности в основном произошло за счет более охотно поедавшихся видов растений: *Koeleria gracilis*, *Kochia prostrata*, *Linosyris villosa*, а отчасти и *Agropyrum desertorum* и *Festuca sulcata*.

Таблица 2

Сухая масса главных злаков в г на 1 м² на заповеднике и выпасных делянках в 1937 г.

	Ковыльная ассоциация			Типчаковая ассоциация		
	заповедник	выпасные делянки		заповедник	выпасные делянки	
		выпас был в V мес.	выпас был в VI мес.		выпас был в V мес.	выпас был в VI мес.
Koeleria gracilis . . .	6.9	1.7	1.6	2.3	0.9	0.9
Festura sulcata . . .	18.1	20.9	17.3	19.8	16.5	12.1
Stipa capillata . . .	22.1	28.0	22.9	3.6	6.6	5.7
S. Lessingiana и *ucrainica*	9.2	14.0	9.7	2.2	3.4	1.0

Отсюда видно, что после трех лет выпаса масса типчака по большей части уменьшилась, а масса ковылей в подавляющем большинстве случаев сильно увеличилась. Если принять во внимание общеизвестный факт неустойчивости ковылей к сильному выпасу и факт стойкости типчака, то полученный вывод на первый взгляд может показаться неожиданным. Однако на опытном участке, несмотря на высокий процент использования, выпас был все же несильным, так как он происходил только один раз в году, и отавы при этом не использовались. Полученный вывод совпадает с указанием Н. К. Пачоского о том, что умеренный выпас оказывает на ковыли благоприятное влияние.

Чтобы изучить действие сильного, многократного выпаса, с 1935 по 1938 г. была проведена серия опытов, где объектом были отдельные экземпляры растений в достаточной повторности или небольшие площадки и где вместо стравливания производилось срезание надземной массы ножницами. Изучение выпаса путем постановки опытов со срезанием широко практикуется американскими исследователями. Допустимость такой замены выпаса вытекает из того, что на пастбище обычно самый мощный фактор это — скусывание, о чем пишет и проф. И. В. Ларин (Советская ботаника, 1937, № 3, стр. 103).

Опыты со срезанием проводились в Дубовском районе Ростовской обл. (в 1935—1936 гг.) и в окрестностях г. Ворошиловска Ордженикидзевского края (в 1937—1938 гг.). Под наблюдением были 8 видов растений как из числа дикорастущих, так и культурных. Срезание, за исключением отдельных опытов, было низким — на 1—3.5 см от поверхности земли и, в зависимости от того или иного варианта опыта, начиналось в разные сроки и производилось различное число раз.

Непосредственное действие срезания, особенно повторного и начатого весной, заключается в том, что после каждого среза масса и высота растений нарастают в общем все более и более медленно. В результате, для нарастания за каждый отдельный промежуток времени проходит более медленно, чем у растений, срезанных меньшее число раз. Так, в 1937 г. во второй половине июня сухая масса отав у 10 дерновин *Stipa stenophylla* в пересчете на одну дерновину увеличивалась: после одного срезания — на 0.46 г, после двух —, на 0.42 г и после трех срезаний — только на 0.17 г. Этот вывод, полученный в 1937 г., на следующий

год был подтвержден новыми данными. Вопреки прежним литературным указаниям (например Штреккер, Луговые злаки), срезание сказывается также и на уменьшении числа побегов (табл. 3).

Таблица 3

Число побегов в процентах у *Stipa stenophylla* в течение 1938 г. при отсутствии срезания и при повторных срезах, производившихся на различную высоту

(Число побегов в начале опыта принято за 100)

	Даты наблюдений								
	20 IV	8 V	24 V	19 VI	1 VIII	30 VIII	21 IX	9 X	30 X
	Срезания не было								
	100	120	112	114	123	127	133	160	100
Срезание производилось пять раз на такую высоту: отава:		1-я	2-я	3-я	5-я отава				
10 см	100	112	104	104	92	87	75	79	41
6 см	100	97	83	75	58	49	43	40	29
2.5 см	100	93	77	49	11	2	1	1	1

Следовательно, в течение 5 мес. в результате пяти более низких срезов число побегов у ковыля уменьшилось в 100 раз. Подобное же уменьшение числа побегов (после двух или нескольких срезаний) наблюдалось и у других злаков.

Истощающее действие низких срезаний в полной мере сказалось и на следующий год. Об этом можно судить по состоянию в 1938 г. тех растений, отчуждение которых было начато в 1937 г.

Таблица 4

Высота, урожайность и число побегов у истощенных растений на второй год опыта в процентах по отношению к показателям у контрольных растений

Наименования растений	Число срезов в 1937 г.		1938 г.						
	контрольных	истощенных	среднее число срезов у контрольных и истощенных	средняя высота истощенных	среднее число срезов у контрольных и истощенных	годовой урожай истощенных	Среднее число срезов у: контрольных	истощенных	Среднее число побегов 20 IX у истощенных
Stipa capillata	2	5.1 (4—7)	1.7	61	1.7	21	1.7	1.7	28
S. stenophylla	2	6.5 (5—8)	1.3	57	2	10	1.8	2.2	16
Festuca sulcata	2	3.6 (3—4)	1.4	79	2	41	1.2	1.2	48
F. pratensis	2	4.5 (4—5)	2	75	2	30	1.5	1.7	33
Agropyrum repens	2	4 (4—4)	2	92	2	68	2.0	2.2	74
Medicago sativa	2	5 (4—6)	1.5	70	1.7	27	—	—	-

Отсюда видно, что на второй год истощенные растения от нормальных отличались несколько меньшей высотой и гораздо меньшими урожайностью и числом побегов. Эта разница между теми и другими растениями зависит от отчуждений, бывших в предыдущем 1937 г. В 1938 г. число отчуждений по обеим груп-

нам растений было в основном одинаковым и равнялось одному-двум. Только при вычислении среднего процента побегов были использованы и такие варианты опыта, где в 1938 г. число срезов у обеих сравниваемых групп было не всегда одинаковым (1—2 среза у контрольных растений и 1—2—3 среза у истощенных).

Во все годы опыта в результате срезания и последующего истощения наблюдалась гибель многих подопытных растений. В 1938 г. вследствие сильной засухи, а отчасти в связи с энтомоповреждениями (у люцерны и овсяницы луговой), гибель была особенно велика. Полученный материал позволил для четырех дерновинных злаков путем соответствующей выборки установить проценты погибших дерновин после различного числа срезов (табл. 5).

Таблица 5

Процент погибших дерновин после различного числа срезов в течение 1937 и 1938 гг. (племхоз ВНИИОК, в 30 км от г. Ворошиловска)

	Число срезов											Высота среза (в см)
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Stipa stenophylla . .	0	0	0	0	2	7	17	30	37	37	70	3.3
S. capillata	0	1	2	3	4	14	40	50				1.9
Festuca sulcata . . .	0	3	7	22	29	35						1.0
F. pratensis	4	10	14	31	35	43	60					2.1

В сильно засушливом Дубовском районе Ростовской обл. массовая гибель ковылей наступала после значительно меньшего числа срезаний. Так, гибель *Stipa capillata* там после трех только срезов нередко достигала 40 и даже 75%.

Прежде чем перейти к рассмотрению таблицы, следует заметить, что угнетение и последующая гибель растений в результате срезания, несомненно, зависят от истощения запасных пластических веществ, о чем свидетельствуют как заграничные исследования (Grandfield, 1935; Sampson, 1923; Weaver, 1930, 1933; Harrison, 1934, и др.), так и наши (С. П. Смелов, 1936—1937 гг.). Таблица показывает, что при условии одинакового числа срезов приведенные злаки располагались в порядке возрастания своей устойчивости так: овсяница луговая, типчак, тырса и ковыль узколистный. Следовательно, здесь, как и на опытном пастбище, при условии одинакового числа отчуждений устойчивость ковылей оказывалась выше, чем типчака. Это явление, весьма возможно, объясняется значительной глубиной узлов кущения ковылей (2—3 см, а у типчака в среднем не более 1 см) и наличием у них, благодаря этому, более крупного вместилища запасных пластических веществ. (Корни злаков по большей части не имеют значения в качестве органа отложения запасных веществ, см. Р. Ю. Рожевиц, Злаки, 1937). Подобно ковылям, устойчивость пырея ползучего (табл. 4) точно так же следует связать с наличием в его корневищах большого запаса органического материала.

Таблица 6

Отавность ковылей и типчака в 1937 г.

	Stipa stenophylla	*Stipa capillata*	*Festuca sulcata*
Число отав . . .	5—8	4—7	3—4
Средняя высота отав (в см) . .	17.9	12.0	5.7

Несмотря на приведенные данные, общеизвестный факт пастьбовыносливости типчака и малой стойкости к выпасу ковылей остается в силе. Чем же объяснить малую устойчивость ковылей? Это их свойство следует поставить в связь с высокой отавностью, которая осуществляет возможность подвергать их частым отчуждениям (табл. 6).

Эта различная отавность дала возможность довести число отчуждений за два года у ковыля узколистного до 12, у тырсы до 9 и у типчака только до 7 (табл. 5). При этом числе отчуждений гибель ковыля равнялась 70%, тырсы — 50% и типчака — только 35%. Несомненно, что на многократно используемых пастбищах ковыли способны подвергаться более частому стравливанию, чем типчак, что и является причиной их неустойчивости к сильному выпасу.

Выносливость к стравливанию типчака, напротив, объясняется слабой отавностью, а также малым ростом и приземистым расположением листвы, что служит предохранением от полного скусывания животными всех его листьев. Здесь же следует указать, что у типчака, в отличие от других изученных злаков, наблюдались отдельные случаи, когда после срезания число побегов у него увеличивалось. Кроме того, как показали наблюдения 1938 г., истощенные его экземпляры, в отличие от других злаков, обнаружили тенденцию восстанавливать прежнее свое состояние (в качестве примера см. данные в табл. 7).

Таблица 7

Число побегов в процентах в течение 1938 г. у истощенных и нормальных растений. (В 1938 г. срезания совсем не производились)

		Число срезов в 1937 г.	17 IV	7 V	22 V	17 VI	5 VII	1 VIII	27 VIII	20 IX	8 X	30 X
Типчак	норм.	2	100	115	93	—	80	63	50	47	67	63
	истощ.	3	100	108	91	—	88	70	61	65	95	93
Ковыль узколистный	норм.	2	100	118	111	110	105	106	97	105	111	88
	истощ.	5	100	102	85	80	75	75	72	75	76	63

Именно такое соотношение кривых у нормальных и истощенных растений наблюдалось по большинству вариантов опыта.

Рассмотренный материал показывает, что отчуждение надземной массы и наступающее истощение растений — очень мощный фактор. Им вполне можно объяснить выпадение из травостоя ковылей и вообще влияние выпаса на степную целинную растительность. Однако многие исследователи до сих пор главное значение придают чисто механическим воздействиям животных на степные злаки: вытаптыванию, выбиванию и т. п. Прямые наблюдения, проведенные в 1935 и 1936 гг., показали, что подобные случаи бывали очень редко, и лишь изредка пастбищные животные выдергивали отдельные пучки побегов, главным образом типчака. Стойкость дерновинных злаков к механическим повреждениям объясняется тем, что основания их дерновин вместе с узлами кущения погружены в почву. В среднем эта глубина погружения равна: у типчака — 0.8 см, у келерии — 0.9—1.0 см, у тырсы — около 2 см и у ковылей Лессинга и украинского — 2.4 см (до 4 см). Различная глубина погружения дерновин в почву обусловливает и различную стойкость перечисленных злаков к таким воздействиям, как выжигание, боронование, дискование и выдергивание побегов пастбищными животными. Типчак оказывается менее стойким, чем ковыли. Так, в 1936 г. при выпасе на целине крупного рогатого скота из 100 случаев выдергивания пучков побегов 86 приходилось на долю типчака и только 12 на долю ковылей. Если бы вырывание, вытаптывание и т. п. играло большую роль, то из травостоя в первую очередь выпадал бы типчак, чего на самом деле не бывает.

Другой фактор, которому уделяется значительное внимание, — это почвенные изменения. Однако едва ли и они играют решающую роль, так как степные злаки способны расти на очень различных почвах. Они растут и на стойбищах скота, почва которых сильно унавожена и уплотнена. Итак, главное значение в деле изменения растительного покрова при выпасании целинной степи должно иметь отчуждение надземной массы.

Практические выводы из работы сводятся к следующему. Путем низкого повторного стравливания или скашивания ковыли, в том числе и тырса, могут быть быстро, примерно в течение двух-трех лет, уничтожены. Для достижения низкого стравливания важно предварительно удалить старую сухую траву, которая у ковылей служит защитой от поедания животными. Опасность порчи целины и необходимость сохранения ценных злаков при одновременном подавлении тырсы выдвигают задачу управления составом травостоя. Можно думать, что эта задача будет выполнена, если более интенсивное хозяйственное использование начинать с момента осеменения более ранних злаков или с момента начала стеблевания тырсы, т. е. примерно с середины или со второй половины июня. В это время типчак, келерия и перистые ковыли часто уже заканчивают развитие: осеменяются, успевают отложить запас пластических веществ и нередко начинают засыхать; тырса же бывает более зеленой и находится в начале генеративного развития. Эти обстоятельства и позволяют полагать, что от более позднего выпаса тырса будет страдать больше, чем другие злаки.

Всесоюзный Научно-исслед. институт овцеводства.

В. Г. Танфильев

ОПЫТЫ ЯРОВИЗАЦИИ ДРЕВЕСНЫХ КУЛЬТУР

(Предварительное сообщение)

Работы акад. Лысенко подтверждают, что на основе изучения стадийности соответствующим изменением комплекса внешних факторов можно управлять развитием растений.

Однако, несмотря на то, что изучение условий индивидуального развития растительных организмов имеет большое практическое и теоретическое значение, у нас слабо развернута работа в этой области с древесными культурами.

Первая попытка, чисто рекогносцировочного порядка, яровизации древесных культур была предпринята в 1935 г. сектором физиологии ВНИИВС'а. Интересно было установить, как реагируют семена древесных культур на термическое либо световое воздействие, существует ли последействие, долго ли оно длится и в чем оно выражается.

К сожалению, необходимо отметить, что ряд технических препятствий не дал возможности нижеописанные опыты провести в полной мере и довести их до конечного результата.

Опыты проводились с семенами фейхоа и *Poncirus trifoliata*. Предварительно была разработана техника яровизации с целью предупреждения возможности подсыхания либо прорастания семян. Яровизации подвергались семена в наклонившемся виде, подготовленные в условиях комнатной температуры.

Опыты с фейхоа (*Feijoa Sellowiana*) сем. миртовых

Для фейхоа были взяты два варианта опытов: для одного варианта испытывались разные положительные температуры и сроки воздействия, а для другого варианта — влияние 72-часовой сплошной темноты на всходах различного возраста.

Термическое воздействие. Семена в наклонившемся виде подвергались положительному температурному воздействию от 5 до 8, 25 30 и 35°; для каждой температуры брали длительность в 5, 10 и 20 дней; только

для температуры от +5 до +8° семена дополнительно были испытаны 40 и 50 дней. По окончании указанных сроков воздействия 14 IV 1935 г. все варианты и контроль (в наклюнувшемся виде) были высеяны в посевные ящики на опытном участке сектора. После посева в конце II декады у всех температурных вариантов, за исключением температуры от +5 до +8°, появились 100% всходы. У температуры от +5 до +8° в III декаду появились 100% всходы; к этому сроку у контроля было 44.4% всходов от общего количества взошедших.

В дальнейшем наиболее крепкими растениями с хорошо развитой листовой пластинкой были растения, подвергавшиеся воздействию температуры от +5 до +8° продолжительностью в 40 дней. В первых стадиях роста этот вариант особенно выпукло отличался среди остальных вариантов, но с течением времени он сравнялся с остальными вариантами, и биометрические измерения 7 II 1936 г. не дали никакой разницы между опытными растениями и контролем.

Опыты со сплошной 72-часовой темнотой

Для этого опыта были взяты семена в наклюнувшемся виде и высеяны в цветочные горшечки. К воздействию приступили после массового появления

Фиг. 1. Цифры обозначают возраст растений, подвергавшихся темноте.

всходов во всех горшках, причем ранние и поздние всходы удалялись. Сплошной 72-часовой темноте подвергались растения в 1-, 3-, 6-, 9-, 12-, 15-, 18-, 21-, 24- и 27-дневном возрасте, считая со дня появления всходов. Для всех вариантов был общий контроль, выращиваемый наравне с опытными растениями.

В результате воздействия сплошной 72-часовой темноты мы получили, что однодневные растения темноту перенесли болезненно, они сильно вытянулись и совершенно обесцветились. Растения, подвергнутые темноте в 3-дневном возрасте, слегка поблекли, но совершенно не вытянулись, для остальных возрастов не наблюдалось никаких перемен внешних признаков.

В дальнейшем особенно яркая картина была получена от воздействия темнотой для растений 3-дневного возраста. По высоте и по развитию листовой пластинки эти растения превосходили все остальные варианты и контроль (фиг. 1);

Но впоследствии этот вариант постепенно сравнялся с остальными, и биометрические измерения 8 II 1936 г. показали, что никакой разницы нет у опытных растений между собой и с контролем.

Опыты с Poncirus trifoliata

Для *Poncirus trifoliata* были испытаны в два срока посевы яровизированных семян в открытый грунт.

Для 1-го варианта яровизация протекала при температурах от +5 до +8, 20, 25 и 30°. Для каждого температурного варианта испытывалась длительность воздействия — 10, 20 и 30 дней. Семена проращивались в условиях комнатной температуры и к началу яровизации длина корешков равнялась от 2 до 5 мм.

26 III 1935 г. все яровизированные семена и контроль (в наклюнувшемся виде) были посеяны на опытном участке сектора на глубину 3 см. В виду раннего срока посева семена в дальнейшем в естественных условиях подвергались смене температурных условий. Так, для III декады марта температура почвы на глубине 3 см в среднем равнялась днем 19.1°, а ночью 5.1—7.8°, для I декады апреля соответственно 20.3° и 9.6—11.3°, для II и III декады апреля — 22—24.8° и 11.0—12.8°.

Таблица 1

Сроки появления всходов (в % от общего количества взошедших)

Продолжительность воздействия (в днях)	Температура												Контроль
	от +5 до +8°			+20°			+25°			+30°			
	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	
На 30-й день . .	3.6	4.8	3.3	44.8	61.5	79.2	33.4	58.6	66.7	37.0	69.6	91.7	33.3
На 45-й день . .	57.1	76.2	90.0	82.1	100	100	81.1	100	100	81.5	100	100	83.3

Таблица 2

Сроки появления всходов (в % от общего количества взошедших)

Продолжительность воздействия (в днях)	Температура											Контроль
	от +5° до +8°			+20°			+25°			+30°		
	5	10	20	5	10	20	5	10	20	5	10	
На 30-й день .	66.1	62.2	31.0	87.5	92.9	57.7	81.5	80.8	63.2	82.6	90.9	90.6
На 45-й день .	78.6	91.9	75.9	100	100	100	81.5	80.7	100	82.6	90.9	90.6

Из табл. 1 видно, что пониженные температуры сильно задержали срок появления всходов, и это явление проявлялось даже через 1½ месяца. Процент появления всходов при остальных температурных вариантах был одинаков, и для каждой температуры больший процент всходов наблюдался при более длительном сроке яровизации.

Дальнейшие биометрические измерения не дали никакой разницы между отдельными температурными вариантами и контролем.

Для второго варианта семенной материал был подготовлен таким же образом, как и для первого варианта. Для данного варианта испытывались температуры от +5 до +8, 20, 30 и 35° с длительностью воздействия в 5, 10 и 20 дней.

10 IV 1935 г. этот вариант был посеян на такой же глубине и на том же участке, где и первый вариант. Этот вариант также подвергся термическому воздействию в естественных условиях. Для II и III декад апреля температура почвы на глубине 3 см в среднем равнялась днем 22.0—24.8°, а ночью 11.0—12.8°.

Из табл. 2 видно, что семена с пониженной температурой в сроках появления всходов отстают от остальных вариантов. Но уже такой резкой разницы, как это было для первого варианта, не наблюдается.

Этот вариант, так же как и в первом варианте, не дал разницы в высоте и диаметре ствола для отдельных температур.

2 V 1935 г. в Сухуми был сильный град, от чего часть растений погибла, но главная масса растений опытных и контроль повредились в точке роста, вследствие чего пошло ветвление боковых побегов. Средние данные процента ветвления на одно растение для опытных растений и контроля значительного расхождения не дали.

Любопытно отметить, что ни для одного варианта в отдельные сроки измерения надземной части усиленного роста не имели.

К сожалению, из-за отсутствия земельной площади, не дожидаясь дальнейшего эффекта от яровизации, пришлось опыты ликвидировать.

Большая часть сеянцев была передана хозяйственникам в питомник на 7-м километре, где они были посажены на определенном участке в смеси с другими сеянцами *Poncirus trifoliata*.

Научному сотруднику сектора физиологии для опытов необходимы были однолетние сеянцы *P. trifoliata*. С этой целью им были использованы наши сеянцы в количестве 10. Эти сеянцы в дальнейшем были подвергнуты непрерывному освещению, и один сеянец в 1-й половине мая 1936 г. необыкновенно обильно зацвел и буквально на каждом побеге было по нескольку бутонов и цветов. Таким образом сеянец зацвел в возрасте одного года и нескольких дней. Большинство цветов осыпалось, некоторые образовали завязи, но позже и они осыпались.

Случай этот нас побудил проследить за остальными сеянцами, переданными хозяйственникам. Позже, в конце июля 1936 г., здесь также на участке, где были высажены наши сеянцы среди нецветущих растений, очень обильно зацвели отдельные экземпляры.

Какой именно вариант зацвел, трудно сказать, но есть предположение, что зацвели растения, подвергнутые высокой температуре, так как научным сотрудником были взяты контрольные растения, которые росли рядом с растениями, подвергнутыми температуре 30—35°; не исключена возможность, что по ошибке одно растение было взято опытное.

В пользу высокой температуры говорит тот факт, что обычно *P. trifoliata* растет также самосевом, либо его сеют в открытые гряды в январе и феврале, когда температура почвы колеблется от +2 до +8 и +10°, и таким образом они имеют возможность в естественных условиях пройти стадию яровизации. Однако ни одного случая цветения *P. trifoliata* в естественных условиях не имеем. Едва ли зацвели варианты, получившие 20—25°: это — обычная температура прорацивания *P. trifoliata* в условиях оранжерей с последующей в марте—апреле пикировкой в гряды.

Старые практики Черноморского побережья не знают случаев преждевременного цветения сеянцев *Poncirus trifoliata*.

В журнале «Советские субтропики», № 11, 1935, стр. 27, А. Луес пишет: «В связи с данной проблемой значительный интерес представляют довольно многочисленные случаи преждевременного цветения молодых гибридных и апогамных сеянцев на первом или втором году их жизни, впервые отмеченные нами в 1932 г. и затем наблюдавшиеся в 1934 и 1935 гг. До настоящего времени это явление установлено у сеянцев помпельмусов — дункан, азахикан, грушевидный, натсу-дайдай; у мандаринов — клементин, итальянский; у апельсинов «сеянец Шевцова».

Директор опытной станции Domenico Casello в статье «Случай неокарпии в Помпельмо», 1933 г., пишет о цветении *Citrus paradisi* Macf. в возрасте одного

месяца, высотой в 53 мм. Этот случай побудил его сделать тщательные библиографические розыски в этой области. В упомянутой статье он демонстрирует богатейший материал преждевременного цветения древесных культур, но о случае цветения *P. trifoliata* не упоминает.

Небезинтересно отметить, что после яровизации путем воздействия непрерывным освещением удалось вызвать цветение на $2^1/_2$ месяца раньше, чем это было при естественных условиях освещения в Сухуми.

Этот опыт интересен не только с научной точки зрения, но и для практики, а особенно в деле развития селекционных работ.

В. А. Мириманян

DACTYLIS ASCHERSONIANA GRAEBN (ЕЖА АШЕРСОНА) ЦЕННЫЙ ЛУГОПАСТБИЩНЫЙ ЗЛАК

Высокая кормовая и хозяйственная ценность ежи (р. Dactylis) установлена работами советских и западноевропейских исследователей-луговодов и ботаников [П. Воробьев, Ю. Голубев, С. Смелов, Колосова, Стаплендон (Staplendon), Пайпер (Piper), Штреккер (Streker) и др.]. Проведенное нами сравнительное изучение продуктивности лугопастбищных трав в условиях Предуралья обнаружило ценнейшие свойства ежи не только при сенокосном, но и при пастбищном использовании. Как в чистых посевах, так и в травосмесях ежа сборная (*Dactylis glomerata*) проявила себя как высокоурожайный и быстро отрастающий злак. По интенсивности отрастания и отавности она занимает одно из первых мест, обнаруживая более высокую отавность и пастбищность, чем тимофеевка, овсяница луговая и многие низовые злаки. На ряду с этим, ежа сборная имеет ряд существенных недостатков, понижающих ее пастбищную ценность. Будучи рыхлокустовым злаком, ежа сборная не создает сплошной и упругой дернины и образует кочковатые кусты, неудобные для стравливания. Даже при подборе особых пастбищных форм ежа сборная, повидимому, не обеспечит создание сплошной и ровной дернины, крайне необходимой для пастбищного использования. Кроме того, работами проф. Смелова (ВИК) и других исследователей установлено, что отавность трав в значительной степени зависит от количества запасных пластических веществ, находящихся в подземных органах многолетнего растения, и что корневищные травы в пастбищном травостое обладают определенными преимуществами. Для создания долголетних пастбищ было бы целесообразнее использовать ежу корневищного типа. Таким растением является малоизвестная у нас ежа Ашерсона (*Dactylis Aschersoniana* Graebn.).

О существовании этого злака имеются очень скудные сведения только в 3-4 работах русских и зарубежных ботаников и луговодов: у Б. Федченко и А. Флерова (1), П. Воробьева (2) и Пайпера (3). Во «Флоре Европейской России» Б. Федченко и Флерова есть указания о том, что *Dactylis Aschersoniana* встречается в лесной зоне европейского континента. Остальные авторы, сообщая о существовании этого вида ежи, совершенно не указывают районов ее произрастания. Лишь по индексу отдела прикладной ботаники Саратовской опытной станции за 1927 г. можно судить о том, что этот злак там высевался на питомнике станции. Изучение биологических особенностей и кормовой продуктивности его, повидимому, до сего времени никем не проводилось. При закладке мелкоделяночного опыта по изучению пастбищной продуктивности и отавности основных видов трав *Dactylis Aschersoniana* была включена в основную коллекцию злаков в 1935 г. и высеяна на опытном участке кафедры растениеводства Пермского СХИ, вблизи Перми. Участок, на котором проводился указанный опыт, расположен на водоразделыной равнине с светлосерыми сильно-подзолистыми почвами умеренного увлажнения. Перед посевом опытных культур было внесено полное минеральное удобрение и произведена зяблевая вспашка. Семена ежи Ашерсона были взяты у проф. А. А. Хребтова, который получил их от ботанического сада в Мюнстере (Германия). Посев был произведен вручную,

из расчета 32 кг на га. Рядом с ней были высеяны ежа сборная и тимофеевка. Наблюдения за развитием опытного растения проводились в течение 4 лет, а продуктивность его учитывалась 3 года (1936, 1937 и 1938 гг.). Учет растительной массы производился укосным методом многократных срезов травостоя пробных площадок, имитирующих стравливание, по мере отрастания от 5 до 15 см (по методике ВИКа). Морфологические и биологические особенности изучаемой нами ежи Ашерсона можно характеризовать следующими данными.[1] Растение светлозеленого, ярко изумрудного цвета. Стебель 60—90 см высоты, более тонкий и нежный, чем у ежи сборной. В отличие от последней развивает корневища длиною от 8 до 12 см. Колоски более узкие, около 8 мм длины. Метелка ее более тонкая, чем у ежи сборной, 15—20 см длины. Основные фазы развития *Dactylis Aschersoniana*, по данным 3-летнего наблюдения, проходили в следующие календарные сроки. Всходы ее в год посева появились через 9 дней после посева довольно дружно. В год посева генеративных побегов не образовала. Весеннее пробуждение в последующие годы отмечалось около 15—20 апреля; к 25—28 мая она достигала высоты 12—15 см и могла стравливаться. Выход в трубку наблюдался с 7—10 июня, а начало цветения с 22—28 июня.

Результаты определения пастбищной продуктивности ежи Ашерсона, в сравнении с другими злаками, приводятся в табл. 1 (в ц сухой массы на га, в среднем за 3 года).

Таблица 1

	Запас	1-я отава	2-я отава	3-я отава	Общая продуктивность
Dactylis Aschersoniana (ежа Ашерсона)	6.5	8.9	7.9	4.8	28.1
Dactylis glomerata (ежа сборная)	7.7	10.6	8.2	5.7	32.2
Phleum pratense (тимофеевка) .	8.3	12.8	6.4	5.9	33.4

Для полной оценки кормовой продуктивности ежи Ашерсона этих данных безусловно недостаточно. Необходимо выявить урожайность и устойчивость ее с помощью крупно-деляночного опыта на фоне выпаса и в различных условиях местообитания.

Однако и по данным этого рекогносцировочного изучения можно заключить, что 1) ежа Ашерсона может быть весьма ценным и интересным для пастбищного использования злаком; 2) по общей продуктивности она приближается к еже сборной, а по отавности несколько превосходит ее; 3) в условиях полевой культуры на сильно-подзолистой почве водораздела она обнаруживает полную устойчивость и приспособленность к местным условиям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б. Федченко и А. Флеров. Флора Европейской России, 1911. — 2. П. Воробьев. Ежа сборная, 1931. — 3. Пайпер. Многолетние кормовые травы и их культура, 1930. — 4. П. Максимов. К вопросу об отавности культурных и дикорастущих трав. «Сов. Ботаника», № 1, 1937.

П. В. Максимов

[1] Внешний вид ее сходен с описанным у Ascherson'a и Graebner'a.

БОЛЕЗНИ ПЛОДОВ ЦИТРУСОВЫХ ПРИ ХРАНЕНИИ

Работа имела целью выявление состава микроорганизмов, являющихся причиной заболевания плодов цитрусовых (мандарины, апельсины, лимоны) при хранении в условиях Грузинской ССР для уточнения мероприятий против этих заболеваний.

Имеющиеся литературные данные по заболеваниям плодов цитрусовых в наших субтропиках недостаточно освещают современное состояние вопроса о роли и значении этих болезней, сведения же в отношении порчи плодов и общих потерь урожая при хранении почти отсутствуют.

Для выявления микроорганизмов, являющихся причиной заболевания плодов цитрусовых при хранении, были обследованы насаждения перед сбором и главнейшие упаковочные в период заготовительной кампании (Батуми, Чаква, Хуцубани, Кобулеты, Озургеты, Зугдиды и Поти), а также велись наблюдения после закладки плодов на хранение.

В опытах было использовано свыше 20 000 тыс. плодов различных цитрусовых, которые в основном хранились при средней температуре +4 — +5 С и 85—88% относительной влажности.

Подопытные плоды систематически просматривались через каждые 14 дней для фитопатологического анализа. В целях изучения выделенных организмов применялся метод искусственного заражения.

В результате фитопатологического исследования (методом микроскопического анализа и посева возбудителей гнилей на искусственные среды) плодов цитрусовых в условиях хранения нами выявлен следующий состав микроорганизмов: *Phytophthora* sp.; *Rhizopus* sp.; *Trichoderma lignorum* Tode; *Aspergillus niger* Van Tiegh.; *Aspergillus glaucus* Link; *Penicillium italicum* Wehmer; *Penicillium digitatum* Sacc.; *Penicillium crustaceum* Fr.; *Guignardia* sp.; *Spiaceloma Fawcettii* Jenk.; *Chaetomium* sp.; *Diaporthe citri* (Fawc.) Wolf; *Phoma citricarpa* McAlp.; *Phoma hesperidum* McAlp.; *Macrophoma* sp.; *Phomopsis citri* Fawc.; *Sphaeropsis* sp.; *Septoria citri* Pass.; *Septoria* sp.; *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.; *Ovularia* sp.; *Botrytis cinerea* Pers.; *Trichothecium roseum* Link; *Cladosporium herbarum* Pers.; *Cladosporium brunneoatrum* McAlp.; *Alternaria citri* Pierce; *Fusarium poae* (Peck) Wr.; *Fusarium sublunatum* Rg.; *Fusarium sambucinum* Fuck. f. 2 Wr.; *Fusarium anguioides* Sherb.; *Bacterium citriputeale* Sm. и грибы, вызывающие черпь плодов. Из непаразитарных болезней отмечены коричневая и бурая пятнистости.

Большинство из вышеперечисленных микроорганизмов выявлены впервые в условиях Грузинской ССР.

Трехлетние наблюдения урожаев 1935, 1936 и 1937 гг. показали, что из выявленных нами микроорганизмов одни являются наиболее распространенными в условиях хранения и представляют главную опасность для плодов цитрусовых, другие — зарегистрированы в небольшом количестве и причиняют меньшие потери, некоторые же встречаются как вторичные организмы на гнпющих плодах.

Часть из зарегистрированных организмов *Colletotrichum gloeosporioides* Penz., *Alternaria citri* Pierce, *Botrytis cinerea* Pers., *Phomopsis citri* Fawc. выделены нами в культуры из коричневых пятен на плодах большей частью в месте прикрепления плодоножки, собранных еще в саду ко времени созревания.

В огромном большинстве случаев эти болезнетворные организмы заносятся с плодами в хранилище незаметно для невооруженного глаза и, развиваясь медленно, обнаруживаются только через некоторый период лежки, причем они являются весьма опасными при длительном хранении.

Следует отметить, что на плодах урожая 1936 и 1937 гг. было отмечено массовое распространение грибов *Colletotrichum gloeosporioides* Penz., *Alternaria citri* Pierce, *Fusarium sublunatum* Rg., *Fusarium poae* (Peck) Wr., *Fusarium sambucinum* Fuck. f. 2 Wr., *Fusarium anguioides* Sherb., которые приняли эпидемический характер через 1—1.5 мес. хранения, особенно на плодах из Аджарии.

Наблюдения в упаковочных во время заготовительной кампании показали, что гниение плодов главным образом происходит от голубой плесени *Penicillium italicum* Wehmer, причем 50% из всего загнившего материала следует отнести за счет указанного гриба, до 30% — за свет серой плесени *Botrytis cinerea* Pers., а остальные 20% гнили за счет следующих грибов: *Colletotrichum gloeosporioides* Penz., *Alternaria citri* Pierce, *Penicillium digitatum* Sacc., *Rhizopus* sp., *Fusarium sublunatum* Rg., *Fusarium poae* (Peck) Wr., *Fusarium sambucinum* Fuck. f. 2 Wr., *Fusarium anguioides* Sherb.

Из непаразитарных болезней в упаковочных отмечена коричневая пятнистость типа «Рох».

Фитопатологический анализ подопытных плодов цитрусовых в условиях хранения показал, что из их болезней первое место за весь период хранения в основном занимает голубая плесень *Penicillium italicum* Wehm. Из комплекса микроорганизмов, вызывающих гниение плодов, 60—70% гнили следует отнести за счет этого гриба. Первое проявление указанной плесени на подопытных плодах отмечено на 4—5-й день после их съемки.

Со второго месяца до конца хранения по своему распространению и вредоносности с *Penicillium italicum* Wehm. конкурируют *Colletotrichum gloeosporioides* Penz., *Alternaria citri* Pierce и грибы из рода *Fusarium*, а на некоторых опытных образцах плодов мандаринов и апельсинов последние даже превалировали.

Таблица 1

Результаты искусственного заражения плодов мандаринов

Размер пятен (в мм)	Температура	
	20°С	20°С
	Penicillium italicum	*Penicillium digitatum*
Через 3 дня	8	20
„ 5 дней	25	75
„ 7 дней	63	120
„ 10 дней	100 (больше половины плода)	180 (весь плод)

Оливково-зеленая плесень — *Penicillium digitatum* Sacc. — в продолжение наших опытов не имела столь большого распространения, как голубая плесень — *Penicillium italicum* Wehm.; из всего загнившего подопытного материала за весь период хранения (4 мес.) только 5% следует отнести за счет этого гриба. При искусственном заражении плодов указанный гриб проявлял бо́льшую активность, чем *Penicillium italicum* Wehm. (табл. 1).

Серая плесень, вызываемая грибом *Botrytis cinerea* Pers., наблюдалась в насаждениях ко времени сбора на опавших плодах. Болезнь имеет большое распространение, особенно в упаковочных и в течение первого месяца хранения плодов; в дальнейшем она постепенно идет на убыль и к концу хранения встречается уже в единичных случаях. Болезнь отмечена главным образом на мандаринах, реже на апельсинах и лимонах.

Антракноз — *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. — имеет большое распространение на цитрусовых, особенно на плодах мелких размеров, причем со второго месяца до конца хранения причиняет большие потери. Гриб наблюдается на плодах еще до сбора и, находясь в скрытой форме, обнаруживается через некоторый период, во время лежки. В 1937 и 1938 гг. было замечено опадение мелких плодов мандаринов, пораженных *Colletotrichum gloeosporioides*, который вообще встречается в большом количестве на мандаринах, апельсинах и лимонах.

Черная гниль плодов — *Alternaria citri* Pierce отмечена нами в насаждениях ко времени сбора мандаринов; при хранении плодов цитрусовых в наших опытах она имела очень большое значение по своей вредоносности. Болезнь отмечена в течение первого месяца хранения в незначительном количестве, но со второго месяца является уже одной из главных причин гниения плодов.

Alternaria citri встречается в большом количестве на мандаринах и апельсинах, реже на лимонах.

Фузариоз (виды: [1] *Fusarium poae* (Peck) Wr., *Fusarium sublunatum* Rg., *Fusarium sambucinum* Fuck. f. 2 Wr., *Fusarium anguioides* Sherb.) вначале встречался в небольшом количестве, но после 1—2 мес. хранения и почти до конца имел довольно большое распространение. Фузариоз часто наблюдается на плодах совместно с *Colletotrichum gloeosporioides*. Встречается главным образом на мандаринах, сравнительно реже на лимонах и апельсинах.

Sphaeropsis sp. зарегистрирован на мандаринах в небольшом количестве и по своему распространению имеет лишь второстепенное значение. Болезнь встречается в начальной стадии своего развития в виде мягкого светлокоричневого пятна, большею частью в месте прикрепления плодоножки, но может развиваться на верхнем конце плода и в любом месте кожуры, где целость ее нарушена. Гниль быстро разрастается, темнеет (от коричневого до черновато-коричневого), постепенно становится плотной и охватывает весь плод; в мякоть проникновение гриба происходит медленнее. При разрезе больного плода отмечено побурение центральной линии соединения сегментов и белой стороны кожуры (Albedo). Впоследствии пораженный плод мумифицируется.

В опытах по искусственному заражению *Sphaeropsis* sp. проявлял большую активность, вызывая полное загнивание мандаринов при температуре 19—20° С за 10—11 дней; тогда же отмечено первое появление пикнид.

Как показали опыты с искусственным заражением, гриб в состоянии вызвать аналогичное заболевание на лимонах и апельсинах. Пикниды гриба удлиненно-шаровидные, шаровидные, иногда в форме сплюснутого шара, темно-коричневые, 216—260 μ в диаметре. Конидии одноклеточные, слабо окрашенные, эллипсоидальные, продолговато-овальные с двойной оболочкой 16.2—28 × 9.5—11 μ.

Macrophoma sp. встречается в большом количестве после 1—2 мес. хранения на мандаринах, апельсинах, лимонах и грейпфрутах. Гриб обусловливает на плодах появление маленьких округлых, слегка вдавленных бурых пятен, которые постепенно разрастаются и впоследствии охватывают весь плод. Поверхность больного плода покрывается темносерым с оливковатым оттенком бархатистым мицелием, сквозь который хорошо заметны на-глаз пикниды гриба. Гриб проникает также внутрь плода вызывая разрушение мякоти, последняя приобретает серовато-черную окраску. Пораженный плод со временем мумифицируется.

С микроскопической стороны гриб характеризуется следующими признаками; пикниды — погруженные в рыхлую склероциальную ткань, коричнево-черные, одиночные или собранные группами по нескольку в один ряд, напоминающие *Fusicoccum* (но не возвышающиеся) 140—532 μ в диаметре; конидиеносцы — нитевидные, бесцветные 10.8—13.5 × 3—4 μ; конидии — бесцветные, удлиненно-веретеновидные, прямые или согнутые, иногда неравнобокие, одноклеточные; встречаются иногда конидии с одной перегородкой, 16.2—25 × 3.2—4 μ.

При искусственном заражении гриб проявлял большую активность, обусловливая полное загнивание плодов за 15 дней при температуре 18° С.

Коричневая гниль *Phytophthora* sp. отмечена нами на мандаринах и лимонах урожая 1936 г. в незначительном количестве через несколько дней после закладки их на хранение; болезнь зарегистрирована на лимонах также и в насаждениях (ноябрь 1937 г. Аджария, Квирикский совхоз).

При искусственном заражении мандаринов грибом *Phytophthora* sp. первые признаки заболевания, заметные невооруженным глазом, обнаруживаются на 3-й день (температура 19—20° С). Гниение происходит интенсивно, в течение 12 дней весь плод загнивает. Опытами установлено, что гриб в состоянии также вызвать аналогичные заболевания на апельсинах. Указанный гриб по своему проявлению сходен с *Phytophthora citrophthora* Leon.

Phomopsis citri Fawc., встречающийся на мандаринах, лимонах и апельсинах в условиях хранения, имел лишь второстепенное значение.

---

[1] Виды грибов из рода *Fusarium* определила А. И. Райлло.

Черная пятнистость, причиняемая грибом — *Phoma citricarpa* McAlp., в начале хранения была отмечена на мандаринах, лимонах и апельсинах в единичных случаях, но через 1—2 мес. после закладки их на хранение — уже в большом количестве и по своему распространению к этому времени имела немаловажное значение.

Бородавчатость цитрусов (verrucosis) или парша (Scab.) *Sphaeceloma Fawcettii* Jenk. встречалась в небольшом количестве на лимонах и мандаринах: сравнительно большое распространение ее отмечено на плодах из Махарадзевского района. Пятнистость плодов *Septoria citri* Pass. в виде поверхностных пятен имела распространение только на лимонах.

Septoria sp. наблюдалась в незначительном количестве на мандаринах из Аджарии. Гриб на поверхности кожуры мандаринов обусловливает появление очень мелких точечковидных пятнышек; под кожурой таких плодов отмечаются пораженные участки серо-оливкового цвета, захватывающие белую часть кожуры и верхнюю часть прилегающей к ним мякоти. Плодоношения гриба наблюдались как с верхней, так и с нижней стороны кожуры. Пикниды собраны в группы различной формы 135—200 μ в диаметре; конидии цилиндрические, прямые или слегка изогнутые, с одной перегородкой; встречаются конидии также с 2—3 перегородками, размером 13.5—18 × 1.5—2 μ.

Черная пятнистость — Black pit — *Bacterium citriputeale* Sm.[1] обнаружена на лимонах (Аджария, урожай 1936 г.) в виде вдавленных пятен, различных размеров красновато-коричневого или почти черного цвета. Пораженная ткань не размягчается; повреждается также белая часть кожуры и иногда отмечается потемнение кожицы мякоти, прилегающей к пораженной ткани кожуры.

Из болезней непаразитарного характера отмечена коричневая пятнистость типа «Рох», известная у заготовителей под названием «японка». Первое появление указанной пятнистости зафиксировано на подопытных мандаринах через 14—20 дней после их съемки. Пятна эти — вдавленные, неправильной формы, иногда округлые, бледнокоричневые или коричневые; по величине вариируют от мелких точкообразных до 15—25 мм в диаметре, в среднем же пятна до 5—6 мм. В некоторых случаях они сливаются и покрывают большую часть плода. Вкусовые качества под влиянием этой болезни не снижаются.

Анатомическое исследование указанных пятен показало, что эпидермис и 2-3 слоя клеток под ним совершенно черные, но не разрушены. Почерневшие места захватывают и верхние части вместилищ, содержащих эфирные масла и лежащих под эпидермисом; у некоторых из них центральная часть разрушена. Болезнь в наших условиях встречается на мандаринах, реже на апельсинах.

Из непаразитарных болезней нами отмечен также другой тип пятнистости, который мы описываем под названием «бурой пятнистости». Характерными симптомами бурой пятнистости являются вначале светлокоричневые, затем шоколадно-коричневые, постепенно темнеющие пятна, которые впоследствии сливаются и охватывают весь плод; такого рода пятнистость в сильной степени наблюдалась на мандаринах, хранимых в Потийском холодильнике при температуре 0 — +3° С и 95—98% относительной влажности. Единичные случаи бурой пятнистости отмечены также на плодах, хранимых при температуре +4—+5° С и 85—88% относительной влажности.

Анатомическое исследование указанных пятен показало, что в начальной стадии пока пятна еще светлые, они захватывают только эпидермис с кутикулой и глубже не заходят, т. е. вместилища как мелкие, так и крупные не повреждены и заполнены эфирными маслами. Позже, когда пятна темнеют, местами захватывается не только эпидермис с кутикулой, но и участки клеток ткани, находящейся под эпидермисом. Вместилища, состоящие из тонкостенных клеток, содержащие эфирные масла и находящиеся под этими пятнами, в большинстве случаев разорваны, и эфирные масла разлиты по окружающим клеткам. На плодах, пораженных бурой пятнистостью, поселяются различные плесени.

[1] Определение сделано Ф. В. Хетагуровой.

Для выявления эффективности предварительной дезинфекции плодов против плесневых грибов из рода *Penicillium* были проведены опыты с различными антисептиками (бура, борная кислота, сода, двууглекислый аммоний) при различных концентрациях, экспозициях и температурах растворов.

Из всех испытанных антисептиков 8% раствор буры при температуре 41—43° С и экспозиции 5 мин. оказался наиболее эффективным по снижению потерь от голубой (*Penicillium italicum*) и оливково-зеленой (*Penicillium digitatum*) плесеней. В отношении других грибов *Colletotrichum gloeosporioides, Alternaria citri*, а также грибов из рода *Fusarium, Phomopsis citri* и *Sphaeropsis* sp. результаты обработки плодов оказались мало эффективными; последнее объясняется, повидимому, тем, что инфицирующее начало находится уже в ткани плодов, в месте прикрепления плодоножки, к моменту обработки их фунгицидом.

В результате обработки мандаринов бурой с последующим их хранением при температуре +4 — +5° С и средней относительной влажности 85—88% отмечен наименьший процент гнили и лучшее состояние плодов.

Л. Я. Церетели и Н. Н. Чантурия

ДЕЗИНФЕКЦИЯ СЕМЯН И КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ PONCIRUS TRIFOLIATA[1]

Вопрос о дезинфекции семян и корневой системы *Poncirus trifoliata* возник впервые в условиях Грузинской ССР в 1932 г., в виду сильного заражения семян, увядания и засыхания молодых растений *P. trifoliata* в совхозах Лимонно-мандаринового треста. В результате обследования питомников и лабораторного анализа семян *P. trifoliata* были обнаружены на семенах *Penicillium* sp., *Fusarium* sp., *Mucor* sp., *Diplodia* sp., бесплодный белый мицелий какого-то гриба и бактерии.

Грибы из родов *Penicillium* и *Fusarium* отрицательно влияют на семена, снижая всхожесть на 50—60%, а в некоторых случаях вызывают полную их гибель. На корнях молодых растений был отмечен *Fusarium* sp., а на надземной части — *Diplodia aurantii* Catt. и *Macrophoma citri* Celotti.

Опыты по дезинфекции семян и корневой системы как в лабораторных, так и природных условиях были проведены в 1933—1934 гг. в Тбилиси, в лаборатории Груз. СТАЗР, а также в Урекском и Квирикском совхозах.

Из испытанных химических препаратов, использованных для мокрого метода дезинфекции семян (H_2SO_4, HNO_3, HCl, $KMnO_4$, успулун, формалин и препарат нефтяных сульфокислот «контакт», с содержанием до 40% сульфокислот) наибольшую токсичность в отношении грибов из родов *Penicillium* и *Fusarium*, а также наиболее положительное действие на всхожесть и развитие *P. trifoliata*, показали H_2SO_4 и HNO_3, затем успулун и «контакт». Стимуляция под влиянием серной кислоты выражалась в более ранних и дружных всходах и последующем сильном росте. Сухой метод дезинфекции оказался менее эффективным, чем мокрый.

Из химических препаратов, взятых для дезинфекции корней — $FeSO_4$, $KMnO_4$ и успулун, — наиболее положительным оказался 0.5% раствор $KMnO_4$, вызывая 100% укоренение и стимулируя рост и развитие растений, одновременно являлся достаточно токсичным. Положительное действие давал также $FeSO_4$ в концентрациях от 1 до 3%, с повышением же концентрации до 5—10% он вызывал явление хлороза и угнетение растений. Успулун в концентрациях 0.25—0.5% дал также положительный эффект.

$CuSO_4$ в концентрациях от 0.1 до 0.5% вызывал угнетение растений, а от действия от 1% до 5% раствора засыхало 50—100% опытных растений.

Л. Я. Церетели и Н. А. Окросцваридзе

[1] Как известно, *P. trifoliata* употребляют в качестве подвоя для цитрусовых

КРИТИКА

ОБ ИСЧИСЛЕННЫХ ЗАПАСАХ БЕРЕСКЛЕТА БОРОДАВЧАТОГО В ЗАПАДНЫХ РАЙОНАХ СССР[1]

Появляющиеся в последнее время работы по вопросам, относящимся к лесному хозяйству, зачастую могут совершенно дезориентировать представление об этом хозяйстве. В качестве примера мы приведем две работы В. А. Богомаза.[2] В них автор говорит, что в «Западной области может быть получено гуттаперчи с коры корней 10822.3 т, с коры стволиков 1159.8 т, всего 11982.1 т. Стоимость тонны гуттаперчи равна 10 000 руб. золотом. Таким образом из лесов Западной области может быть получено гуттаперчи на 119 820 000 руб. золотом. Если принять погрешность при исчислении, равную 50%, то все же получается сумма равная 59 900 000 руб.

Если учесть, что при исчислении запаса не были приняты в расчет леса местного значения, площадь которых по Западной области равна 21.5% площади лесов по области, и леса НКПС, площадь которых равна 3.9%, то нужно признать, что цифра 59 900 000 является вполне реальной».

Приведенная цифра 59 900 000 руб. золотом совершенно не реальна. Не реальна уже потому, что в своих расчетах автор исходил из общей лесопокрытой площади, показанной Шантаровичем в таблице по господству пород и возрастным группам в тысячах гектаров для лесов треста «Заплес». Для наглядности названная таблица приводится и нами (табл. 1).

Таблица 1

Распределение лесов Западной области в тысячах гектаров, по Шантаровичу

Господствующая порода	Молодняки I—II кл.	Средний возраст III кл.	Приспевающие IV кл.	Спелые V кл.	Итого
Ель	134.9	135.7	178.9	180	629.5
Сосна	237.0	98.8	96.9	131.1	568.8
Дуб	15.2	7.0	6.1	12.6	40.9
Клен и ясень	0.4	1.0	0.8	0.7	2.9
Береза	225.2	110.0	79.7	143.2	558.1
Осина	181.9	71.6	42.9	73.7	370.1
Ольха	24.5	10.2	6.7	26.0	67.4
Итого	819.1	434.3	412.0	572.3	2237.7

Данные таблицы, чрезвычайно ценные для промышленности, эксплоатирующей основные породы области, лишь незначительно проливают свет на возможные условия местопроизрастания интересующей нас породы. Чтобы судить о распространении бересклета бородавчатого в лесах области и хотя бы, примерно, учесть его количество, необходимо в нескольких словах охарактеризовать леса.

Западная обл. входит в зону дерново-подзолистых почв и обладает мягким климатом с большим количеством осадков. В ней имеются два крупных массива, разорванных между

[1] По материалу ЦНИИ лесного хозяйства.

[2] В. А. Богомаз. К вопросу о гуттаперченосах СССР. Журнал «Советская ботаника», № 5, 1934; В. А. Богомаз. Исследования бересклетов Западной области на содержание в них гутты и других веществ. Журнал «Советская ботаника», № 6, 1936.

собой. Один из них — Велико-Лукско-Ржевский — расположен в северо-западной части области, другой — Брянский — в юго-восточной. В обоих этих массивах преобладают хвойные породы: сосна и ель, на долю которых приходится около 50% всех насаждений области.

В лесном массиве северо-западной части области еловые древостои по условиям местопроизрастания можно разделить на две категории. Одна из них, располагаясь по возвышениям на свежих глубоких суглинистых почвах, образует чистые насаждения. Местами эти последние перемежаются с слово-лиственными. Если полнота древостоя позволяет, то здесь, среди подлесочных форм, встречается и бересклет бородавчатый. Другая — занимает котловины и понижения с сильно оподзоленными почвами, склонными к заболачиванию, а местами уже заболоченные. У ельников этой категории не только бересклета, но и вообще подлеска нет. Живой покров представлен долгомошниками и сфагнумом.

Сосновые насаждения должны быть разбиты на три категории. Первая из них, располагаясь по глубоким песчаным и супесчаным почвам всхолмлений, представлена сосною с примесью ели в материнском пологе. Иногда ель, образуя второй ярус, идет на смену сосне. Сюда входят черничники, брусничники и зеленомошники, т. е. типы леса высокой производительности. В подлеске их встречается бересклет бородавчатый, но по площади эта категория занимает не первое место. Оно принадлежит другой категории, располагающейся на боровых песках с умеренной влажностью и даже сухих. Категория представлена чистыми сосняками-верещатниками. В подлеске бересклета здесь нет. В этих насаждениях часто бывают пожары, не позволяющие развиваться подлесочным формам, поэтому и в качестве живого покрова зачастую остается один лишь вереск.

Третья категория также представлена чистыми сосновыми насаждениями. Располагаются они по торфяно-болотным почвам, образуя сфагновый и багульниковый (переходный) тип леса, где бересклет не растет.

Из лиственных пород, образующих здесь насаждения, необходимо назвать березу, осину и ольху. Первые две, в доступных для их произрастания местах, идут на смену хвойным после рубок, образуя зачастую настолько густые заросли, что о развитии интересующей нас породы для промышленной эксплоатации по количеству кустов на гектар говорить не приходится. Встречающаяся же серая ольха в южной части массива и центральной части области образует заросли кустарникового порядка, идущие на удовлетворение мелких потребностей населения. Широкого распространения бересклета здесь также нет.

Переходя теперь к Брянскому массиву, мы напомним, что М. Агафонов, проф. Г. Ф. Морозов, Н. Старк, Г. П. Арнольд и другие исследовавшие его приходят к установлению, примерно, одних и тех же типов леса, увязывая их с распространенными здесь почвами, как то: 1) поймами, 2) глубокими наносными песками, 3) зелеными (глауконитовыми) песками и 4) меловым рухляком. Типы эти следующие:

I. В пойме: 1) дубовые и 2) ольховые насаждения.

II. На наносных песках: 1) сосна надпоймы, 2) сосновый бор по буграм и высоким плато, 3) низинный бор по водораздельным плато с мокрой почвой, 4) сосна по торфяным болотам и 5) береза по луговым болотам.

III. На глауконитовых песках: 1) сосна с еловым ярусом, 2) сосново-еловый тип, 3) елово-широколиственный и 4) ольшатники.

IV. На меловых рухляках встречаются типы частично наносных и частично глауконитовых песков.

Среди перечисленных типов леса есть такие, в которых бересклет бородавчатый совсем не произрастает, а именно: 1) в типе сосны по болоту, 2) в низинном бору с мокрой почвой, по водоразделам и низинам, 3) в надпойменном сосновом бору, 4) в бору бугров и плато и 5) в черноольховых насаждениях. Общее же состояние лесов области, по К. Бушинскому, «характеризуется большой заболоченностью их, которая превышает 10% всей покрытой лесом площади, а по лесам государственного значения достигает 16.3%». Следовательно, из приведенной выше таблицы необходимо исключить площади, на которых бересклет бородавчатый, в силу различных причин, не развивается. Таких площадей насчитывается значительное количество, а именно:

1. Площадь хвойных молодняков (из-за большой полноты и группового расположения молодняков)	—371 900 га
2. Площадь сосновых насаждений (из-за болот и пожара, уничтожающего все подлесочные формы)	—200 000 »
3. Площадь еловых насаждений (из-за болот и больших полнот)	—294 600 »
4. Площадь дубовых насаждений (из-за превращения их в сенокосные угодья)	—36 000 »
5. Площадь ясеневых насаждений (из-за влажности почвы и большой полноты)	— 2900 »
6. Площадь березовых насаждений, распространенных по луговым болотам	—414600 »
7. Площадь осиновых насаждений (из-за большой полноты и смены пород)	—266000 »
8. Площадь ольховых насаждений (из-за трясин и водных подтоков) . . .	— 67400 »
общая площадь которых составляет	—1 617 700 га,

что составляет 72.4% от общей площади.

Оставшаяся площадь (вернее, площадь хвойных) В. А. Богомазом преувеличена на 300 000 га, т. е. на 13.4% от всей площади по сравнению с данными таблицы. Увеличение это

в денежном исчислении выражается в 9 100 800 руб. золотом. Если учесть приведенное увеличение и то, что на оставшейся площади имеются насаждения, на гектаре которых насчитывается меньше 50 кустов бересклета бородавчатого, а также и те насаждения, где их имеется только единицы, то мы убедимся, что цифра, приведенная В. А. Богомазом в 59 900 000 руб. золотом, будет преувеличена во много раз.

Так дело обстоит с запасами бересклета бородавчатого. Теперь рассмотрим материал, взятый В. А. Богомазом для анализов на гуттаносность бересклета бородавчатого.

Для анализов бересклет бородавчатый собирался названным автором частью в урочище «Кабачки», около станции Белобережская, Западной ж. д., в «густом, темном, спелом широколиственном лесу» и частью в пойме р. Снежети возле «Детского городка», Брянского района, в условиях открытого места. Как известно, Снежеть, подобно другим небольшим рекам бассейна р. Десны, не имеет хорошо развитой долины. Поэтому практически важно и необходимо знать, как развивается корневая система в таких экологических условиях области. Судя же по приведенным указаниям, кусты бересклета брались в местах, на которых сильно сказывается влияние человека, как то: сенокошение, пастьба скота и пр. Как показывают наблюдения на Северном Кавказе, Украине, Средней Волге, Чувашии и Горьковском крае, там, где происходит пастьба скота, бересклет бывает сильно изломан и возраст надземной части очень расходится с возрастом корней. Расхождения иногда доходят до 50 и больше лет. Поэтому распределение автором собранного материала по возрастам на две группы: «взрослые и молодые» является слишком схематичным и субъективным, что не могло не отразиться на результатах выхода гутты, смол и др. Учитывая вес одного экземпляра в воздушно-сухом состоянии при 8% влажности, автор говорит, что на «долю корней приходится в среднем 1045 г и на долю наземной части 835 г». В данном случае разница равна примерно 20%, но может быть значительно выше.

Методика взятия моделей также вызывает сомнение. Неизвестно, брались ли кусты на пробной площади или вообще в «густом, темном» лесу. В последнем случае к кустам мог попадать и боковой свет и способствовать их нормальному развитию. В насаждениях же с большой полнотой древостоев, начиная с 0.8 и выше, бересклет бородавчатый встречается единично и имеет хилый внешний вид с тонкими стволами и редкой кроной. Известно также, что бере-

Таблица 2

По А. В. Богомазу

№№ моделей	Дата заготовки	Количество экземпляров	Возраст	Высота (в метрах)	Толщина корневой шейки (в см)	Ширина кроны (в мм)
	А. Бересклет бородавчатый взрослый, выросший в Кабачках					
1	6 мая	1	20 л.	2.0	2.5	1.4
2	1 августа . . .	1	21 г.	1.8	2.6	1.2
3	1 августа . . .	1	22 г.	1.4	2.1	1.1
4	1 октября . . .	1	20 л.	2.1	2.3	1.3
	Б. Бересклет бородавчатый молодой, выросший в Кабачках					
5	6 мая	8	5—7 л.			
	В. Бересклет бородавчатый взрослый, с поймы р. Снежеть					
8	6 мая	1	19 л.	1.4	1.3	1.1
9	1 августа . . .	1	20 л.	1.6	1.4	1.3
10	10 октября . . .	1	21 г.	1.7	2.0	1.6

склет бородавчатый имеет ряд форм. Некоторые из них резко бросаются в глаза, например мелколистная и крупнолистная. Приведенное различие также может сказаться на выходах продукции и дать несравнимые показатели.

Проверка сезонности на содержание гуттаперчи, а тем самым и выяснение наиболее рентабельного времени сдирания коры, — вопрос большой практической важности. Поэтому судить о последней по данным выхода одного случайного экземпляра мы считаем очень поспешным. Чтобы не быть голословным, мы приведем табл. 2, характеризующую количество модельных экземпляров бересклета бородавчатого, с которых была заготовлена кора для анализов.

Из приведенной табл. 2 видно, что вопрос влияния сезонности сдирания коры на количество гутты автором действительно решался на основании выхода продукции с одного экземпляра для каждого срока.

В табл. 2 приведены данные содержания гуттаперчи по времени сдирания коры с неоднородного материала, а именно: поймы р. Снежети и урочища Кабачков, поэтому они не могут отражать приведенную автором действительную среднюю цифру.

Таблица 3 данных анализов, полученных Институтом каучука и гуттаперчи для различных районов СССР, показывает иную картину.

Наши данные для Чувашии, полученные для июньского сдирания, по формам бересклета также дают иную цифру, чем приводит Богомаз. Несомненно также и то, что на количество получающейся гуттаперчи оказывает большое влияние реактив, которым извлекается и гутта и смолы. К сожалению, в этом направлении методика недостаточно еще разработана. Один исследователь проводит анализы извлечения гутты с помощью этилового спирта, другой — бензолом, третий — петролейным эфиром и т. д. Естественно, что и выходы получаются разные. Судя, однако, по работам Института каучука и гуттаперчи и ЦНИИЛХа, можно сделать заключение, что с продвижением к востоку и северо-востоку количество гутты в коре увеличивается. Сказанное наглядно подтверждает приведенная таблица.

Фиг. 1. Разница в возрасте между корнями и надземной частью; корням — 90 лет, стволам — 25 лет.

Непроработанными надлежащим образом являются данные, показывающие содержание гутты и других веществ в коре надземной части—ствола и ветвей 1-го порядка. В заключение автор пишет: «Максимальное количество гутты содержится в коре корней бересклета, минимальное — в листьях». Неизвестно о листьях какого возраста и какого местоположения их в корне куста (световых, периферии или теневых) автор говорит.

Чрезвычайно важным для производства является расчет автора площадей, занимаемых корневыми системами бересклета. Он говорит, что бересклет бородавчатый в 18—20 лет занимает площадь $0.8 \times 0.7 = 0.56$ м²; таким образом на 1 га сплошных насаждений бересклета бородавчатого может быть получено 4.25 т воздушно-сухой коры корней или 680 кг гуттаперчи.

Таблица 3[1]

Районы	Количество анализов	Содержание гутты в % от веса коры корней в воздушно-сухом состоянии		
		максимум	минимум	среднее
Украина	25	15.4	7.4	11.0
ЦЧО	4	15.3	11.2	13.0
Средняя Волга	17	21.1	12.0	15.0

[1] Цитировано по А. И. Стратоновичу. «Новый гуттаперченос бересклет бородавчатый», Гослестехиздат, 1936.

Другими словами, чтобы получить 4.25 т воздушно-сухой коры с 1 га, необходимо иметь 18 000 кустов (точно — 17 857) на 1 га, т. е. по всей лесопокрытой площади бересклет бородавчатый должен произрастать, примерно, через 1 × 0.5 м, что в натуре не наблюдается. Став на точку зрения расчетов автора, через каждые 18—20 лет мы можем получать с га 6800 руб. золотом. Если считать техническую спелость для главных пород равной 100 годам, то за это время можно провести 5 раз эксплоатацию бересклета и получить с того же гектара только от коры корней 6800 × 5 = 34 000 руб. золотом. Если же учесть еще и доход от масла, получаемого из семян породы, то получится с гектара какая-то астрономическая цифра дохода только от одного бересклета.

Небезинтересной будет и следующая выдержка из работы В. А. Богомаза: «По исследованиям доцента Брянского института Б. В. Гроздова по Западной области, профессора Эйтингена по Московской области лиственные леса этих областей в среднем имеют на гектар от 600 до 1500 взрослых экземпляров бересклета бородавчатого, на почвах же менее богатых в типах Pinetum oxalidosum, P. corylosum и др. насчитывается в среднем 100 шт.». Значит, по приведенным данным, в черноольховых трясинах, осинниках и березняках на гектаре имеется от 500 до 1500 взрослых кустов бересклета бородавчатого, а в сосняках лещинных и др. с почвами менее богатыми (чем какие?) мы имеем в среднем 100 штук. До сих пор лесоводственная мысль считала, что типы Pinetum corylosum и P. oxalidosum не так уже плохи. Профессор В. Н. Сукачев, например, относя их к сложным борам, говорит следующее: «Pinetum corylosum — сосняк лещинный, этот тип приурочен к лучшим почвам, чем предыдущий (P. tiliosum), отличается обычно густым подлеском из лещины и рост сосны еще лучше, чем в P. tiliosum». В схеме сосновых типов — Pinetum oxalidosum — кисличный бор располагается в центре, «от которого намечаются четыре фитоценотических ряда». Поэтому говорить о том, что это — типы «менее богатых» почв, на которых бересклет произрастает лишь в количестве 100 экземпляров, будет мало вероятным.

На площади в 2537 тыс. га автор насчитывает 310 215 000 экземпляров взрослого бересклета, т. е. преувеличив не только реальное, но даже исчисленное количество на 9 586 400 экземпляров, а отсюда, как уже упоминалось, произошло увеличение и всех последующих вычислений.

Исходя из изложенного, мы считаем, что приведенные В. А. Богомазом расчеты запасов бересклета бородавчатого и их стоимости, в быв. Западной области, на сумму 59 900 000 руб. золотом, не подтверждены соответствующими материалами и являются явно преувеличенными. Поэтому при планировании наших лесохозяйственных мероприятий цифры эти не должны приниматься в расчет. Чтобы судить о действительном количестве бересклета бородавчатого в указанных лесах, необходимо провести инвентаризацию его. Недостаточно также и количество анализов как на выяснение гуттонакопления, так и на сезонность сдира коры.

ЛИТЕРАТУРА

1. М. В. Агафонов. Лес и лесное хозяйство в Брянском лесном массиве. Труды по лесному опытному делу в России, вып. XII, 1908. — **2.** Проф. Е. В. Алексеев. Типы украинского леса. Киев, 1925. — **3.** Г. П. Арнольд. Леса западной области. Госиздат, 1930. — **4.** К. Бушинский. Лесное хозяйство Западной области. Госиздат, Смоленск, 1930. — **5.** В. А. Богомаз. К вопросу о гуттаперченосах СССР. Журнал «Советская ботаника», № 5, 1934. — **6.** Его же. Исследование бересклетов Западной области на содержание в них гутты и других веществ. Журнал «Советская ботаника», № 6, 1936. — **7.** Барон Крюденер. Основы классификации типов насаждений, часть I и II. Петроград, 1917. — **8.** Г. И. Нестерчук. О полиморфизме бересклета бородавчатого. Рукопись. — **9.** Н. Старк. Лесоразведение в связи с типами. Изд. «Работник земли и леса», Москва, 1926. — **10.** А. С. Шантарович. Лесное хозяйство Западной области. Зап. обл. Гос. изд., 1933. — **11.** А. И. Стратонович. Новый гуттаперченос-бересклет бородавчатый — *Evonymus verrucosa* Scop. Гослестехиздат, 1936. — **12.** Проф. В. Н. Сукачев. Дендрология с основами лесной геоботаники. Гослестехиздат, Л., 1934. — **13.** Отчет по лесному опытному делу за 1914 год. Труды по лесному опытному делу в России. Пгр., 1915. — **14.** Брянское лесничество. Отчет по лесному опытному делу за 1913 год. Труды по лесному опытному делу в России, Пгр., 1914. — **15.** Сельскохозяйственный словарь-справочник. Госиздат 1937.

Г. И. Нестерчук

О КНИГЕ Л. А. ЛЕБЕДЕВОЙ И О КРИТИКЕ ЕЕ

В 1937 г. вышла из печати книга проф. Лебедевой «Грибы, заготовка и переработка» (Госторгиздат, ц. 25 р., тир. 5175 экз.), которая вызвала значительную критику со стороны специалистов.

Первая рецензия появилась в том же 1937 г. в журн. «Защита леса», № 4.

Рецензентом проф. Юницким почти не было уделено никакого внимания непосредственному разбору содержания книги. Перечислив лишь отдельные главы ее, он весьма одобрительно отозвался о книге вообще, указав при этом, что она является «весьма ценным пособием» для широкого круга «лесных специалистов» и только «высокая цена и малый тираж могут ограничить ее распространение среди последних».

В 1938 г. в журн. «Природа» № 7—8 появилась вторая рецензия, подписанная четырьмя авторами: Траншелем, Бондарцевым, Васильевой и Зингером.

Здесь книга проф. Лебедевой была подвергнута детальному разбору, но разбору, к сожалению, несколько односторонне. Рецензентами были отмечены лишь ошибки и описки автора и ничего не сказано о положительных сторонах книги и о том значении, какое она имеет вообще. Две положительных черты книги, отмеченные рецензентами — внешнее оформление и цветные таблицы — полностью отнесены к работе издательства и художниц.

Придавая большое значение критике подобного рода, все же приходится отметить, что рецензируемая книга в таких случаях не получает полного и всестороннего освещения.

В настоящей заметке я позволю себе коснуться некоторых положительных сторон книги Л. А. Лебедевой, не освещенных предыдущими рецензиями, и вместе с тем выскажу некоторые соображения по поводу отрицательных сторон ее и отдельных пунктов самой критики.

Вслед за авторами второй рецензии необходимо признать, что данная книга действительно изобилует всякого рода ошибками, описками и неточностями, порою очень досадными. Во всей работе ясно сквозит какая-то торопливость, порою доходящая до самой настоящей небрежности, что видно как из самого изложения, так и из расположения и подбора некоторого материала.

Но, на ряду с этим, никак нельзя согласиться с некоторыми замечаниями и самих рецензентов, которые, повидимому, увлекшись отрицательной характеристикой книги, иногда простые описки квалифицировали как «грубые ошибки», и при этом сами не уберегшись от таковых же.

Прежде всего надо заметить, что рецензенты допустили ошибку в названии грибов. В русской микологической литературе, а также и в производстве, теперь уже установилось, что грибы из рода *Gyromitra* называются не сморчками, как это приводится ими, а строчками, название же сморчков приурочено к грибам из р. *Morchella*, и, надо сказать, что в самой рецензируемой книге это выдержано строго.

Затем, я не вижу никакой ошибки в том, что строчек — *Gyromitra esculenta* — включен автором в число съедобных грибов. При соответствующей обработке он действительно является съедобным. Его нередко продавали у нас на базарах и даже экспортировали за границу, да и само видовое название гриба прямо говорит о его съедобности. Что же касается предупреждения о возможном вреде и осторожном обращении с ним при употреблении в пищу, так автор можно сказать, даже перестарался. На той же самой странице, на которую указывают рецензенты, написано, что «все строчки и сморчки» могут быть вредными для здоровья, тогда как по всем литературным данным, ядовитыми могут быть только первые, вторые же считаются безвредными. Рецензенты же на эту ошибку почему-то не обратили внимания, а увидели ее там, где таковой на самом деле нет.

Тоже самое и в отношении гриба — *Boletus luridus* — синяка, часто называемого у нас также поддубовиком. Рецензенты находят неправильным включение его в число съедобных грибов, в чем тоже нельзя согласиться с ними. Мне, например, известно, что его употребляют в пищу в Белоруссии, Горьковской обл., Марийской республике, на Кавказе (г. Геленджик), в Закавказье (г. Кировабад), в Москве (по Голенкину), в Ленинграде (по Кайгородову) и в некоторых других местах, причем не было пока ни одного указания, чтобы кто-нибудь у нас в Союзе получил от этого гриба хотя бы небольшое расстройство здоровья, не говоря уже о серьезном отравлении.

Рецензенты в данном случае основывались, повидимому, только на данных западноевропейских, по которым этот гриб считается действительно подозрительным. Однако переносить западноевропейские данные в наши условия не приходится, иначе нам пришлось бы отказаться не только от синяка, но и от груздя и от волнушки, которые там тоже нередко считаются ядовитыми.

Далее рецензенты пишут: «автор делает грубую ошибку, указывая, что содержащийся в сморчках (строчках. *Б. В.*) яд называется щавелевой кислотой. На самом же деле ядовитое вещество, заключенное в сморчках (строчках. *Б. В.*), называется гельвелловой кислотой». Надо сказать, что это азбучная истина, и у самого автора, на стр. 121, упоминается по тому же поводу гельвелловая, а не иная какая кислота, она же приведена и в указателе к книге, в котором термина «щавелевая кислота» нет совсем. Ясно, что здесь налицо, хоть и досадная, но все же лишь простая описка, а не «грубая ошибка» — по квалификации рецензентов.

Указывая затем, что автором неправильно включены в число съедобных грибов некоторые виды с пробковой или кожистой консистенцией плодовых тел, как, например, *Hydnum compactum* и *H. cyathiforme* (чего, действительно, не следовало делать автору), рецензенты предлагают включить некоторые другие виды по их характеристике «действительно съедобные и подчас даже вкусные, местами широко употребляемые в СССР в пищу, как *Polyporus frondosus, P. ovinus, P. umbellatus, Marasmius oreades* и *Fistulina hepatica*». Но *Polyporus frondosus* и *P. umbellatus* хоть и вкусные грибы, но они у нас настолько редки, что их образцы даже в гербарий БИНа были, кажется, доставлены лишь только в последние годы. Таких съедобных грибов можно было бы привести еще не один десяток, хотя бы из родов *Lactarius* и *Russula*, но все они из-за малой встречаемости и обилия не имеют для нас никакого значения. В отношении *P. ovinus* и *Fistulina hepatica* можно также сказать, что они как съедобные не имеют никакой стоимости. О них не упоминается даже в книжках с такими характерными названиями как: «Малоизвестные съедобные грибы» и «Суррогаты и необычные в России источники пищевых средств растит. и животного происхождения». Что касается гриба *Marasmius oreades* — луго-

вого опенка, то вполне можно согласиться с рецензентами, что его следует включить в число съедобных, так как он, действительно, вполне съедобен, широко распространен и нередко у нас собирается сборщиками.

Теперь по поводу положительных сторон книги Л. А. Лебедевой и в первую очередь об ее общем значении.

Нет никакого сомнения, что эта книга имеет очень большое значение, так как в известной мере удовлетворяет запросы, во-первых, громадной армии так называемых любителей собирать грибы, а во-вторых, запросы производственников, имеющих дело с заготовкой и переработкой грибов, некоторые же главы, как, например, «географическое распространение грибов» и «распознавание грибов по спорам» могут иметь некоторое значение и для специалистов.

Надо сказать, что та часть книги, где автор пишет о заготовке, переработке и вообще о производственной стороне вопроса (от рассмотрения которой рецензенты отказались, как не специалисты), оставляет позади все, что было у нас до сих пор в этом роде. Такого освещения, полноты и наглядности, какие даны в рецензируемой книге, не приходилось встречать мне ни в одной из работ подобного рода, причем некоторые главы, как, например, те, где автор касается заводского приготовления консервов, являются, повидимому, вполне оригинальными.

Кроме того, что материал, касающийся всей производственной части, изложен в книге полно и почти без ошибок и описок (в противоположность предыдущему), он в большой степени снабжен хорошими иллюстрациями, наглядно показывающими хотя и не сложное, но до сих пор еще плохо организованное и незаслуженно обойденное вниманием производство грибозаготовок.

Главы «Географическое распространение грибов» и «Районы заготовок грибов», написанные тоже с производственным уклоном, свидетельствуют о значительной ориентации автора и в данной области. Оригинальным моментом является здесь наличие карт географического распространения съедобных грибов по территории нашего Союза. Несмотря на то, что при составлении их были допущены некоторые значительные ошибки и недосмотры, которые указаны во второй рецензии, я все же склонен рассматривать появление этих карт как некоторый шаг вперед в деле изучения наших съедобных грибов. Недостаточная изученность флоры грибов на территории Союза обусловила наличие на картах «белых пятен», которые, к сожалению, не были должным образом оговорены автором в тексте. Но и «белые пятна» имеют свое значение: они как раз обычно и стимулируют дальнейшие исследования, направленные к их заполнению.

Глава «Распознавание грибов по спорам», которая состоит главным образом из таблиц, может оказать значительную помощь как при определении свежих грибов, так и при определении, например, грибов консервированных, в чем иногда является большая необходимость. Хотя большинство приведенных здесь таблиц не оригинальные, но на русском языке они печатаются впервые, и для людей, особенно работающих в провинции, они могут явиться единственным пособием в этом роде. Отрицательной стороной этой главы является недостаток в отношении систематического распределения материала в ней.

Наконец, несколько слов относительно цветных таблиц в книге.

Вслед за рецензентами приходится признать, что «качественно они превышают все, что у нас было до сих пор опубликовано в этом роде», а я добавлю, что не только у нас, но, повидимому, и за границей такие таблицы встречаются не часто, по крайней мере исполнение многих из них стоит значительно выше исполнения общеизвестных таблиц, авторами которых являются: Bresadola, Cooke, Ricken, Michael, Fries и др. Особо приходится отметить еще цветные таблицы грибов консервированных, подобных которым я не встречал еще нигде. Но вопреки утверждению рецензентов я никак не могу отнести все эти достижения в заслугу только издательству и художницам. Им самим должно быть хорошо известно, сколько труда приходится потратить автору, чтобы добиться от художниц правильного рисунка гриба (особенно нужных красок) и тем более добиться этого от цинкографии. Таким образом исключать заслугу автора в этом отношении никак не приходится.

В заключение я позволю себе сделать некоторые пожелания для следующего издания рецензируемой книги, которое, несомненно, потребуется в недалеком будущем, так как спрос на нее как был, так и остается очень большим, и на нашем книжном рынке из книг в этом роде в настоящий момент ничего не имеется: 1) исправить все ошибки и недочеты, допущенные в настоящем издании, в чем большую помощь может оказать рецензия четырех авторов; 2) упорядочить распределение материала в книге, придав ему бо́льшую систематичность; 3) расположить таблицы и рисунки в большем соответствии с текстом; 4) заменить неоригинальные рисунки грибов, на долю которых, кстати, относится и большинство ошибочных названий (см. указания рецензентов); оригинальными, не снижая качества исполнения последних; 5) убрать все дублеты неоригинальных рисунков, которые, не давая ничего нового, лишь увеличивают объем книги и тем самым удорожают ее; 6) при изложении производственной части приложить типовые проекты для построек несложных грибоварочных пунктов и сушилок, что иногда бывает нужно для производства.

В таком исправленном и дополненном издании книга проф. Лебедевой будет пользоваться еще бо́льшим спросом со стороны читателя и будет иметь еще бо́льшее значение в деле подъема нашего, до сих пор еще отсталого, грибного производства.

Б. Васильков

Казань,
10 ноября 1938 г.

О книге *А. Я. Дрейман, Г. Е. Киселев.* **Летники и сопутствующие им культуры.** (Сельхозгиз, М., 1937, 208 стр., с 114 рис. в тексте. Ц. 2 р. 80 к. в пер. Тир. 20 000 экз.)

Названная книга состоит из трех разделов. В первом разделе — «Агротехника летников» (6—70 стр.) — помимо общих сведений по культивированию летников содержится глава о вредителях и болезнях этих растений. Во втором — «Важнейшие летники» (70—193 стр.) — говорится об яровых и озимых летниках, сухоцветах, клубневых и корневищных растениях, цветущих оранжерейных растениях, используемых в качестве летников, а также о живописных вьющихся растениях. В третьем разделе — «Декоративное применение летников» (193—205 стр.) — сообщается об украшении летниками цветников, альпинариев, балконов и оконных ящиков, о летниках как горшечных растениях и о декоративных травах.

Эту книгу следует отметить как полезный справочник и пособие для любителей.

Авторы ее — А. Я. Дрейман и Г. Е. Киселев — уже известны цветоводческим кругам по своей книге «Комнатное цветоводство», изд. 1937 г. (см. нашу рецензию в № 1 за 1938 г. журн. «Советская ботаника»). Так как книга «Летники и сопутствующие им культуры» уже разошлась, а потребность в такого рода пособиях очень велика, то можно ожидать ее второго издания. Имея это в виду, сообщаем о нижеследующих желательных изменениях и дополнениях.

Необходимо указать, к каким районам Советского Союза относятся цветоводческие приемы и сроки, указываемые в рассматриваемой книге. Отдельные местности нашего союза чрезвычайно отличаются по климатическим условиям и требуют специализации в агротехнике. Если авторам трудно приводить специализацию по районам, то надо указать, хотя бы приблизительно, ту территорию, к которой относятся агротехнические мероприятия, излагаемые в «Летниках».

Следует также отметить, что в этой книге не говорится о сборе семян; и об этом, конечно, надо сообщить.

В общей части (агротехника летников) желательны бо́льшая систематизация и стройность в изложении. Надо указать на отдельные детали, которые хотелось бы видеть измененными в будущем издании разбираемой книги.

На стр. 4 внизу к характерным озимым летникам можно добавить агростему (*Agrostemma coronaria*). На стр. 6—7 при описании сроков закладки и толщины навоза в различных парниках (ранних, средних, поздних) все же надлежит указать, хотя бы вкратце, их конструкцию, чтобы читатель знал, к каким парникам надо относить приводимые приемы. На стр. 7 при перечислении суррогатов навоза для набивки парников пропущен главнейший вид этих суррогатов — древесный лист.

На стр. 8, 2-я строка сверху, надо иметь в виду, в отношении ляполки, что она дает слабое трамбование навоза. Лучше трамбовать ногами или трамбовкой.

На стр. 31 перед 2-й строкой снизу можно добавить: на севере (в Ленинграде и сходных с ним по климатическим условиям местностях) рамы парников не следует поднимать на ночь. На севере рамы поднимают на ночь или снимают лишь незадолго перед высадкой в грунт.

На стр. 53 желательно поместить рисунок подставок. В тексте, внизу этой страницы, следует отметить, что во избежание солнечных ожогов растений рамы вначале снимают только в пасмурные дни. Надо также сообщить о притенении.

В отношении раздела «Важнейшие летники» наблюдается большая пестрота сведений по отдельным культурам, в которую желательно внести некоторую систему. Так: 1) не для всех рассматриваемых культур указаны ареал распространения и родина; 2) о запахе говорится лишь в отношении некоторых растений, так что несведущий читатель остается в неведении, имеет ли ряд цветочных растений аромат, или нет; 3) почвенные условия указываются также лишь для некоторых растений; 4) не для всех цветов указан колер; 5) чувствительность к влаге отмечена в немногих случаях и т. д.

Из частностей можно отметить на стр. 81 упоминаемые сорта бегонии Месячная и Красивая. Следует уточнить эти названия, потому что они не имеют широкого распространения. На стр. 136 надлежит указать, что рогатая фиалка является многолетником.

Отмечая желательность вышеизложенных изменений, надеемся в недалеком будущем увидеть 2-е издание рассмотренной книги, которая в исправленном и дополненном виде приобретет еще бо́льшие интерес и полезность.

Н. Козырев

ХРОНИКА

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА КАФЕДРЫ БОТАНИКИ БАЛАШОВСКОГО УЧИТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА

При выборе тематики наша кафедра исходила из того, что всякая научная работа должна быть связана с запросами социалистического хозяйства, должна служить в нашей стране делу партии Ленина—Сталина. Мы увязали свою исследовательскую работу с вопросами борьбы за дальнейшее повышение урожайности с.-х. растений, с вопросами борьбы за сталинский урожай. В качестве основных объектов для исследования мы взяли отдельных представителей культурных растений и сорняков Саратовской обл.

В 1938 году на кафедре закончена кандидатская диссертационная работа на тему: «Физиологические исследования по солестойкости растений» (Л. И. Сергеев), которая была защищена, осенью того же года, в Саратовском университете. В этой работе явление анабиоза рассматривается как общебиологический механизм стойкости живого организма и, особенно, растений к различным обезвоживающим факторам внешней среды. Вопросы устойчивости культурных растений излагаются в свете теории стадийного развития, разработанной акад. Лысенко. Экспериментальная часть диссертации проведена на ряде сортов пшеницы и ржи. Полученные результаты показывают степень вредности различных типов почвенного засоления на разных этапах индивидуального развития подопытных растений. Установлено, что представители различных биологических и систематических групп пшениц неодинаково относятся к почвенному засолению. Даны отправные точки для селекции на солестойкость и управление устойчивостью культурных растений к почвенному засолению. Критически переработаны некоторые методы определения солестойкости растений.

Получены также результаты по теме «Влияние многовалентных ионов на биологические свойства протоплазмы растений» (Л. И. Сергеев и К. А. Сергеева). В этой работе исследовался вопрос вредного влияния на растения иона алюминия, который в избытке содержится в субтропических почвах, и сущность антагонизма указанного иона с ортофосфорной кислотой. Опыты показали, что подавление токсичности иона алюминия большими дозами фосфорно-кислых удобрений не есть результат химических или физико-химических изменений, а является следствием прямо-противоположных воздействий на биологические свойства протоплазмы (проницаемость, вязкость и т. д.). Воздействие определенными дозами иона алюминия повышает устойчивость растений к обезвоживающим влияниям среды (к морозу) и тормозит рост, а слабые растворы фосфорной кислоты, наоборот, стимулируют более интенсивное течение физиологических процессов (в частности рост) и снижают устойчивость.

Экспериментальный материал по этой теме обрабатывается и после литературного оформления будет отослан в редакцию «Советской ботаники».

С началом этого учебного года приступают к исследовательской работе и другие члены кафедры. Именно А. А. Акифьева будет вести работу по теме «Морозостойкость древесных и плодовых растений». В связи с этой темой предполагается заложить виноградник (на 500 саженцев), поскольку эта культура в условиях Саратовской обл. начинает получать известное распространение. Н. В. Казанская будет исследовать факторы регенерации некоторых многолетних сорняков, засоряющих посевы культурных растений в нашей области. Материалы этой работы должны послужить основанием для разработки более рациональных мер борьбы с корневищными (пырей) и корнеотпрысковыми (осот, молокан, березка) сорняками.

Наша кафедра, являясь научно-педагогической единицей Учительского института, также включается в научно-педагогическую работу. Совместно с кафедрой зоологии мы беремся разработать методики естествоведческих экскурсий, организации живого уголка и использования природоведческого материала в средней школе. Работа будет проведена в тесном контакте с учителями-естественниками Балашовского района. Во время районной конференции учителей уже проведена экскурсия на тему «Основные систематические группы растений» и сделаны первые шаги по организации живого уголка в городской средней школе.

В исследовательскую работу кафедры втягиваются студенческий актив и в первую очередь студенты-отличники. С этой целью с 1935 г. организован студенческий ботанический кружок. В задачи кружка входило: знакомство с основными проблемами советской ботаники и участие в некоторых исследованиях для получения навыков ведения научной работы. В прошлом году на кружке заслушано восемь докладов по общей теме «Сорная растительность СССР и меры борьбы с нею». Проведено обследование засоренности участка озимой ржи одного из колхозов. Активный член кружка тов. Еремин сделал доклад в хате-лаборатории одного из кол-

хозов района и выступил с обстоятельной статьей (о яровизации с.-х. растений) в районной газете. В летние каникулы для некоторых членов кружка была организована экскурсия в Закавказье.

В этом году кружок заслушает ряд докладов о работах К. А. Тимирязева, И. В. Мичурина и Т. Д. Лысенко и поставит некоторые опыты по физиологии растений.

Кафедра принимала участие в научном семинаре естественного отделения, где ботаники доложили три реферата.

И. о. зав. кафедрой ботаники *Л. И. Сергеев*

ОБЗОР РАБОТ КАФЕДРЫ ДРЕВЕСИНОВЕДЕНИЯ И ФИТОПАТОЛОГИИ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ ИМ. С. М. КИРОВА ЗА 1936—1938 гг.

В Советской ботанике за 1936 г. № 5 был дан обзор работ кафедры Древесиноведения и Фитопатологии Лесотехнической академии за 1935 г.

В настоящем обзоре мы даем сведения о работе этой кафедры за 1936—1938 гг., причем так же, как и в предыдущем обзоре, отмечаем только работы фитопатологического и ботанического характера.

Работа кафедры велась по трем направлениям: 1) по составлению учебников и учебных пособий по фитопатологии и древесиноведению, 2) по фитопатологии, 3) по изучению анатомического строения и физико-механических свойств древесины и коры древесных пород СССР.

По разделу учебников и учебных пособий завед. кафедрой проф. С. И. Ваниным написаны следующие работы:

1) Лесная фитопатология, 2-е издание. Гослестехиздат, 1938 г. По сравнению с первым изданием 1934 г. это издание является значительно дополненным и исправленным.

2) Руководство к практическим занятиям по древесиноведению. Издание научно-методического сектора при Лесотехнической академии, 1938. В этом руководстве даны таблицы для определения древесины главнейших древесных пород СССР по макроскопическим и микроскопическим признакам и таблицы для определения гнилей и окрасок древесины, вызываемых дереворазрушающими и деревоокрашивающими грибами.

3) Руководство к практическим занятиям по фитопатологии. В этом руководстве, которое скоро выйдет из печати, даются таблицы для определения главнейших грибов из группы гименомицетов, таблицы для определения гнилей и окрасок древесины, вызываемых дереворазрушающими и деревоокрашивающими грибами.

4) Домовые грибы, их диагностика и меры борьбы, 2-е значительно дополненное и переработанное издание. Сдано в печать.

5) Древесиноведение, 2-е издание, значительно дополненное и переработанное. Сдано в печать.

По разделу фитопатологии был произведен ряд научно-исследовательских работ, касающихся: изучения новых болезней, фитопатологического обследования новых районов, вопросов разрушения древесины дереворазрушающими грибами, исследования фунгицидов, вопросов рационального использования гнилой древесины, изучения галлов, встречающихся на древесных породах.

Проф. С. И. Ваниным выполнены по этому разделу следующие работы:

1) К вопросу о разрушении древесины. (Напечатано в «Трудах Лесотехн. академии» за 1937 г., № 48.)

2) Влияние начальных стадий гнили по пропитку древесины антисептиками. (Напечатано в «Трудах Лесотехн. академии» за 1937 г., № 47.)

3) О болезни сизой ели, вызываемой грибом *Megalospora gemmicida* Naum. (Напечатано в журнале «Зеленое Строительство» 1936 г.)

4) Исследование фунгицидов для протравливания семян хвойных пород. Сдано в печать.

5) Главнейшие грибные вредители древесных пород Тебердинского госзаповедника. Сдано в печать.

6) Физико-механические свойства гнилой древесины, подверженной прессованию. Сдано в печать.

В этой работе показано, что древесина с коррозионным типом гнили (береза с гнилью от *Fomes igniarius* и *F. fomentarius*, ель с гнилью от *Trametes abietis* и др.) после прессования приобретает высокие механические свойства, иногда даже превышающие механические свойства здоровой древесины.

7) Галлы на саксауле из Средней Азии. Сдано в печать. В этой работе дается описание 6 новых галлов на саксауле.

Кроме работ проф. С. И. Ванина по этому разделу следует отметить работу доц. Ф. А. Соловьева «Грибные болезни дубрав Шипова леса и Теллермановской рощи», касающуюся грибов, вызывающих гнили стволов и корней дуба (напечатана в «Трудах Лесотехн. академии» за 1938 г., № 49), и работу научн. сотр. Д. В. Соколова «О токсическом действии сероводорода на некоторые плесневые и дереворазрушающие грибы». (Напечатано в «Трудах Лесотехн. академии» за 1938 г., № 51.)

По разделу изучения анатомического строения и физико-механических свойств древесины и коры древесных пород СССР проф. Ваниным С. И. произведены следующие работы:

1) О древесине березы Шмидта. (Напечатано в журнале «Советская ботаника», № 1, 1937.)

2) Анатомическое строение и физико-механические свойства древесины бересклета бородавчатого. (Сборник «Бересклет» ЦНИИЛХ, 1938.)

3) Исследование физических, химических и механических свойств коры пробкового дуба, разводимого на Кавказе. Работа выполнена совместно с сотрудниками Л. А. Баженовой, Н. Г. Прикот и Ф. А. Соловьевым. (Напечатано в журнале «Природа» за 1937 г., № 7.)

4) Анатомическое строение и физико-механические свойства древесины кавказского бамбука. (Напечатано в «Трудах Лесотехн. академии» за 1938 г., № 50.)

5) Макроскопическое строение коры главнейших древесных пород. (Напечатано в «Трудах Лесотехн. академии» за 1938 г., № 51.)

Следует отметить, что кроме макроскопического строения коры научн. сотр. Н. Г. Прикот была проделана работа по изучению главнейших физических и механических свойств коры древесных пород. Работа Н. Г. Прикот под названием «Физико-механические свойства коры древесных пород» напечатана в «Трудах Лесотехн. академии» за 1938 г., № 50.)

6) Анатомическое строение и физико-механические свойства стебля Arundo Donax. Сдано в печать.

7) Анатомическое строение и физико-механические свойства древесины эйкомии (Eucommia ulmoides). Сдано в печать.

8) Анатомическое строение и физико-механические свойства древесины некоторых древесных пород и кустарников Кавказа. Подготовлена к печати. В этой работе дается описание анатомического строения древесины и коры главнейших физико-механических свойств древесины следующих древесных пород и кустарников Кавказа: *Pinus hamata, Picea orientalis, Alnus incana, Acer Trautvetteri, Abies Nordmanniana, Sambucus nigra, Prunus laurocerasus, Staphylaea pinnata, Cornus sanguinea.*

9) Анатомическое строение и физико-механические свойства древесины некоторых древесных и кустарных пород Средней Азии. Подготовлена к печати.

В этой работе дается описание анатомического строения древесины и коры и главнейших физико-механических свойств следующих древесных пород и кустарников, растущих в Алма-атинском гос. заповеднике: *Picea Schrenkiana, Juniperus turkestanica, Betula songarica, Acer Semenovii, Sorbus tianschanica, Crataegus dshungarica, Berberis heteropoda* и *Prunus armeniaca.*

10) О возрасте мореного дуба, находимого в реках Ленинградской области. Сдано в печать.

В этой работе описывается метод определения возраста мореного дуба. Некоторые данные из этой работы напечатаны в работе проф. Р. А. Орбели «Подводные спуски за древностями» (Сборник «Эпрон», 1938.)

Проф. С. И. Ванин.

ЭКСПЕДИЦИЯ БОТАНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА АКАДЕМИИ НАУК СССР В ПОЙМУ РЕКИ СЕВЕРНОЙ ДВИНЫ ПО ВЫЯВЛЕНИЮ ЗАПАСОВ ШИПОВНИКА

Осенью 1938 г. (сентябрь—октябрь) Отдел Растительного сырья БИНа на средства Всесоюзного Научно-исследовательского витаминного института Наркомпищепрома СССР провел обследование шиповников в пойме р. Северной Двины.

Задачей настоящего исследования являлось:

1) — выяснить видовой состав шиповников и их витаминные свойства;

2) — выяснить экологические и биологические особенности произрастающего в пойме р. Северной Двины шиповника;

3) — выявить площади шиповника и учесть запасы его плодов для витаминной промышленности;

4) — установить районы, целесообразные для продолжения работ в 1939 г.;

5) — на основании предварительно собранных сведений в районах наметить пути дальнейших исследований;

6) — охарактеризовать возможности использования местного сырья будущими перерабатывающими заводскими или полузаводскими установками витаминной промышленности.

Несмотря на поздний выезд экспедиции в район, обследованием удалось охватить девять сельсоветов: Шипицинский, Вандокурский, Удимский, Пачеозерский, Песчанский, Вешкурский, Телеговский, Деревенский, Устьевский, т. е. в пределах Котлесского и частично Красноборского районов.

Резкое похолодание 9—13 октября, ветры, снег вынудили прекратить маршрут.

Шиповники в указанных нами районах встречаются в различных условиях местообитаний: на пойменных лугах заливаемых и незаливаемых, на склонах террас, на коренном берегу в лесах, полянах и т. д. Наибольшее распространение шиповника было отмечено в условиях поймы высокого уровня, т. е. на высоких плато, гривах и на гарях, расположенных обычно выше границы заливания или редко заливаемой.

Второе место по распространению шиповника занимает средняя зона поймы, обычно заливаемая весенним половодьем реки.

В лесах на коренном берегу или крутых склонах террас шиповник встречается отдельными кустами, не образуя нигде зарослей.

Густых и старых кустарниково-древесных насаждений шиповник избегает, предпочитая лесные опушки, отдельные, осветленные полянки. В виде чистых зарослей он встречается

весьма редко. Лишь однажды была обнаружена заросль шиповника без сопутствующих ему других кустарных и древесных пород.

Из видов шиповника, встреченных при обследовании, отмечено два: *Rosa cinnamomea* L. и *Rosa acicularis* Lindl. Причем *R. acicularis* обнаружена в единичных случаях. Главное же распространение в пойме реки имеет R. cinnamomea.

Этот вид иногда достигает 3.0—3.5 м высоты, особенно когда кусты находятся в затенении — под кроной сопутствующих древесных пород (*Padus racemosa* черемухи, *Salix acutifolia* и др.).

При обследовании удалось выявить площади, на которых растущий шиповник имеет хозяйственное значение. Причем эти заросли нередко сильно повреждаются крупным рогатым скотом, обкусывающим молодые побеги.

Анализ плодов шиповника в отношении содержания в них мякоти и семянок показал следующее:

Мякоти		Семянок	
в %	от — до	в %	от — до
46.95—67.88		32.12—53.05	

Влаги же в проанализированных плодах установлено от 47, 47.08 до 67.3%.

Плоды в отношении аскорбиновой кислоты оказались высокоактивными.

Содержание витамина С в плодах шиповника *Rosa cinnamomea* Сев. Двинской экспедиции (по данным витаминной лаборатории ВНИИВИ)

	Аскорбиновой к-ты в целом плоде в гр. процентах		Аскорбиновой к-ты в мякоти плода в гр. процентах		Аскорбиновой к-ты в целом плоде в чел.-дозах на 1 кг плодов [1]		Аскорбиновой к-ты в мякоти плода в чел.-дозах на 1 кг плодов	
	На сырой вес	На сухой вес	На сырой вес	На сухой вес	На сырой вес	На сухой вес	На сырой вес	На сухой вес
Min.	0.8	1.75	1.41	3.89	400	873	704	1344
Opt.	1.55	3.28	2.08	5.76	776	1692	1042	2879
Max.	2.23	4.65	2.91	7.43	1115	2430	1457	3714

При подсчете сырых плодов шиповника на гектар установлена средняя урожайность от 1.24 до 2.68 т на га.

Растущий разбросанно отдельными куртинами шиповник трудно подвергнуть учету. Однако с хозяйственной точки зрения важно иметь район в таком отражении, которое говорило бы о характере запасов шиповника на данной территории.

Мысленно перенося разбросанный шиповник с известной территории на меньшую идеальную, т. е. уплотняя кусты, мы такие заросли выражали бы в «плотных га».

Остальной шиповник, растущий более разбросанно на площади сельсоветов мелкими куртинами или отдельными кустами, учитывался, но не вводился в «плотные га».

В результате обследования территории мы отметили 6 пунктов, в которых площадь шиповника можно принять в «плотных гектарах» около 40 га.

Путем незначительных агротехнических мероприятий куртины шиповника можно значительно расширить, «уплотнив» их посадкой, т. е. создать естественные плантации в местах наиболее желательных и удобных.

Плодоношение шиповника в условиях поймы р. Северной Двины наступает с 2-летнего возраста, которое бывает не ежегодным, и продолжается 5—6 лет. Максимальное плодоношение подмечено на 3—4 году жизни; 6—7-летние побеги в основном оказываются отмершими — сухими. Это наблюдение указывает на то, что д о л г о л е т и е шиповника в условиях поймы находится здесь в пределах 5—6 лет,—обстоятельство, важное при его культуре.

Заросли шиповника в пойме р. Северной Двины хозяйственно ценны и на них нужно обратить серьезное внимание.

Расценка в 1 р. 50 к. за килограмм сухих плодов шиповника может стимулировать колхозы к охране зарослей и к проведению за ними агротехнического ухода. К сожалению, население оказалось почти неосведомленным о потребности витаминной промышленности в плодах шиповника, о его ценных свойствах. Поэтому темпы заготовок плодов находятся на весьма низком уровне.

В 1939 г. БИН на средства СОЮЗВИТАМИНПРОМБЮРО продолжает работу по изучению шиповника и проводит учет запасов его в пойме р. Северной Двины.

В. Чирков

[1] 20 мг аскорбиновой кислоты — человеко-доза.

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ

1. Статьи, представленные в журнал «Советская ботаника», не должны превышать одного печатного листа (считая в авторском листе 40 000 знаков), т. е. 20 — максимум 25 страниц обычного формата, напечатанных на пишущей машинке с двумя интервалами между строками.

2. Присылаемые статьи должны быть переписаны на пишущей машинке на одной стороне листа (1-й экземпляр), с интервалом между строками и с полями с левой стороны, шириной не менее 3 см.

3. Все описки исправлены вполне разборчиво чернилами.

4. Все фамилии иностранных авторов должны быть в тексте даны в русской транскрипции, причем при первом упоминании фамилии в скобках приводится ее полная оригинальная транскрипция, напр. А. Криг (A. Krieg), Л. Брукс (L. Brooks) и т. п. В литературных сносках и указателях фамилия автора должна быть только в оригинальной транскрипции.

5. Никакие сокращения не допускаются; таким образом надо писать не «ВИР» или «ДВФ АН СССР», а следует писать «Всесоюзный Институт растениеводства», «Дальне-восточный филиал Академии Наук СССР».

6. Латинские названия растений подчеркиваются волнистой чертой, но автор, установивший вид, подчеркивается прерывистой чертой.

7. В тексте статей должны быть ссылки на рисунки и таблицы; места рисунков указываются на полях рукописи с обозначением номера рисунка.

8. Цитируемая литература должна указываться не в подстрочных примечаниях, а в конце статьи общим списком по алфавиту авторов с обозначением в тексте статьи порядкового номера общего списка цитируемых работ.

9. Все статьи (кроме научных заметок, рефератов и т. п.) должны быть снабжены краткими выводами.

10. Рисунки, карты и т. п. должны быть наклеены на бумагу с оставлением широких полей, на которых пишется: название статьи, фамилия автора, номер рисунка и объяснительная подпись. Кроме того, объяснительные подписи по всем рисункам даются на особом листе с указанием номеров рисунков и к какой странице рукописи каждый из них относится.

11. В конце статьи обязательно ставится собственноручная подпись автора (полностью фамилия, имя и отчество), точный домашний адрес, а также название и местонахождение того научного учреждения, в котором произведена работа.

12. Корректура статей посылается авторам 1 раз и не должна задерживаться более 1 суток (24 часов).

13. Автор получает 22 отдельных оттиска своей статьи (но не рефератов и рецензий).

Адрес редакции — Ленинград 22, Песочная ул., дом 2, Ботанический институт Академии Наук СССР, Редакция журнала «Советская ботаника».

ERRATA

Редакция отмечает в статье Т. Я. Зарубайло в журнале № 4—5 за 1938 г. следующие опечатки:

Страница:	Строка:	*Напечатано:*	*Следует читать:*
32	17 снизу	в 1936 г.	в 1935 г.
32	14 „	(табл. 4 и фиг. 3)	(табл. 3 и фиг. 3)
35	8 сверху. Надпись к табл. 4 и надпись в последней колонке той же таблицы	не ниже 15°	не выше 15°

SOVIETSKAIA BOTANIKA

SOMMAIRE

№ 3, 1939

Page

I. **I. N. Issipe.** L'influence des substances protectrices de l'organisme végétal sur la germination des semences 3

II. **A. S. Yarkovoï.** L'hypothèse des substances protectrices de l'organisme végétal . 9

III. **E. A. Busch.** Sur les résultats de recherches conduites à la station permanente de prés de montagne d'Ossétie Sud 17

IV. **S. I. Glouzdakov.** Sur la végétation de la région alpine de la crête Golyj du Sayane Ouest 28

V. **K. I. Solonevicz.** Méthode et technique de l'analyse pollinique 35

VI. **V. S. Sokolov.** A propos de l'exploitation complexe de quelques espèces de *Salsola* dans les déserts et demi-déserts sablonneux d'Asie Centrale et de Transcaucasie . 50

VII. **P. B. Raskatov.** Contribution à l'étude du régime d'eau des arbres et des arbustes pendant la saison hivernale dans les conditions de la steppe boisée de la partie européenne de l'URSS 55

VIII. **V. F. Diaguilev.** Les élévations sphaigneuses dans les ravins de la Sibérie Orientale et leur évolution 66

IX. **E. V. Wulf.** Nouvelles données sur la géographie du Hêtre d'Orient 77

X. **V. S. Algasine.** La *Lavatera thuringiaca* comme source de fibre végétale 82

XI. **I. V. Palibine** et **A. V. Jarmolenko.** Les buts de l'étude des plantes supracrétacées et tertiaires de l'URSS 91

XII. **Notes scientifiques** 95

1) **P. I. Koursky.** Sur les procédés de représentation cartographique de l'encombrement des champs par les mauvaises herbes (95). 2) **V. G. Tanfiliev.** De l'influence du broutement sur les graminées des steppes (100). 3) **V. A. Mirimanine.** Tentatives de «vernaisation» de cultures forestières (105). 4) **P. V. Maximov.** *Dactylis Aschersoniana* une graminée précieuse des pâturages (109). 5) **L. Y. Zereteli** et **N. N. Tchantouriane.** Les maladies des fruits des citrus en dépôt (111). 6) **L. Y. Zereteli** et **N. A. Okrostsvaridze.** La désinfection des semences et du système radiculaire de *Poncirus trifoliata* (115).

XIII. **Critique et bibliographie** 116

1) **G. I. Nesterczouk.** Sur les réserves evalueés d'Evonymus verrucosa dans les régions de l'Ouest de l'URSS (116). 2) **B. P. Vassilkov.** Sur le livre de A. L. Lébédeva et sa critique (120). 3) **N. D. Kosyrev.** Sur le livre de A. J. Dreiman et G. E. Kiselev (123).

XIV. **Chronique** 124

Цена 6 руб.